



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.2021 Patentblatt 2021/40

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

(21) Anmeldenummer: **21176618.3**

(22) Anmeldetag: **25.04.2018**

(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: **05.05.2017 DE 102017109694**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
18721327.7 / 3 619 773

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

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

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

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 28-05-2021 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **ANSCHLUSSKLEMME**

(57) Eine Anschlussklemme (1) mit einem Isolierstoffgehäuse (2) wird beschrieben, das einen Leitereinführungskanal (3), der sich in Richtung einer Leitereinführachse (L) mit einer koaxial zu der Leitereinführachse (L) angeordneten, zumindest teilweise umlaufenden Leiterkanalwand (4) erstreckt, und einem neben dem Leitereinführungskanal (3) angeordneten Betätigungskanal (5) hat. Die Anschlussklemme (1) hat weiterhin eine U-förmig gebogene Schenkelfeder (11), die einen Anlageschenkel (12), einen Klemmschenkel (15) und einen den Anlageschenkel (12) mit dem Klemmschenkel (15) verbindenden Federbogen (13) hat, eine Stromschiene (8) und einen längsverschiebbar in dem Betätigungskanal (5) aufgenommenen Betätigungsdrücker (6). Der Anlageschenkel (12) ist an der Stromschiene (8) gelagert und eine Klemmkante (17) des Klemmschenkels (15) bildet mit einem Kontaktbereich der Stromschiene (8) einen Federkraftklemmanschluss zum Anklemmen eines in den Leitereinführungskanal (3) eingesteckten elektrischen Leiters. Eine durch die Längsverschieberichtung des Betätigungsdrückers (6) im Betätigungskanal (5) definierte Betätigungsachse (B) und die Leitereinführachse (L) sind im Winkel von 5° bis 30° zueinander ausgerichtet.

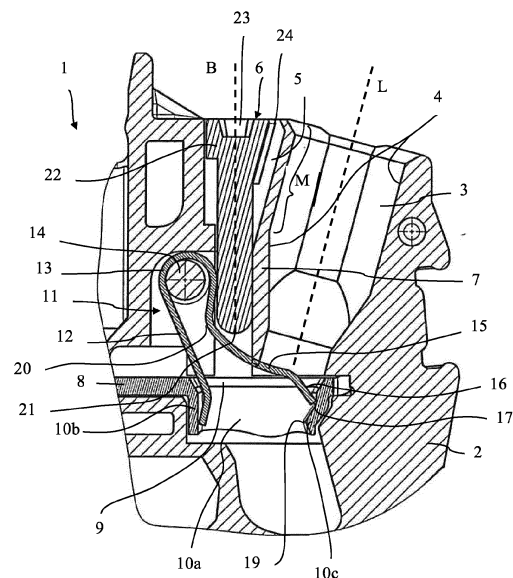


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anschlussklemme mit

- einem Isolierstoffgehäuse, das einen Leitereinführungskanal, der sich in Richtung einer Leitereinführungssachse mit einer koaxial zu der Leitereinführungssachse angeordneten, zumindest teilweise umlaufenden Leiterkanalwand erstreckt und einen neben dem Leitereinführungskanal angeordneten Betätigungskanal hat,
- einer U-förmig gebogenen Schenkelfeder, die einen Anlageschenkel, einen Klemmschenkel und einen den Anlageschenkel mit dem Klemmschenkel verbindenden Federbogen hat,
- einer Stromschiene und
- einem längsverschiebbar in dem Betätigungskanal aufgenommenen Betätigungsdrücker,

wobei der Anlageschenkel an der Stromschiene gelagert ist und eine Klemmkante des Klemmschenkels mit einem Kontaktbereich der Stromschiene einen Federklemmanschluss zum Anklemmen eines in den Leitereinführungskanal eingesteckten elektrischen Leiters bildet.

[0002] Unter "koaxial" wird nicht nur die Anordnung in Bezug auf eine zylinderförmige Leiterkanalwand verstanden. Wenn der Schwerpunkt eines gleichbleibenden Querschnitts der Leiterkanalwand in Erstreckungsrichtung parallel zur Leitereinführungssachse verläuft, dann ist er koaxial.

[0003] DE 10 2013 111 574 A1 zeigt einen Federkraftklemmanschluss zum Anklemmen elektrischer Leiter mit einem verschiebbar im Isolierstoffgehäuse aufgenommenen Betätigungsdrücker. Der Betätigungsdrücker hat eine Betätigungsfläche zur Anlage an dem Klemmschenkel der Klemmfeder, sodass der Betätigungsdrücker an dem Klemmschenkel geführt wird. Eine vorstehende Nase des Betätigungsdrückers ragt in die Ausmündung der Leitereinführungsöffnung hinein und bildet einen Teil der Wandung der Leitereinführungsöffnung.

[0004] DE 10 2015 120 063 B3 zeigt eine Leiteranschlussklemme mit einem Isolierstoffgehäuse und einem Federkraftklemmanschluss sowie einen in einem Drückerschacht verschiebbar aufgenommenen Drücker. Der Drücker hat eine vorstehende Drückernase, die im betätigten Zustand oberhalb einer in eine Stromschiene eingebrachten Leiteraufnahmeöffnung endet. Der Drücker ist an der die Leitereinführungsrichtung definierenden Begrenzungswand der Leitereinführungsöffnung parallel zu dieser Leitereinführungsrichtung verschiebbar gelagert.

[0005] Die Isolierstoffgehäuse und Betätigungsdrücker solcher Anschlussklemmen sind aus Kunststoffmaterial hergestellt. Die auf den Betätigungsdrücker und darüber auch auf das Isolierstoffgehäuse wirkenden Kräfte können zu einer Verformung des Kunststoffmaterials führen. Dies gilt insbesondere, weil der im Bereich

der Klemmfeder verfügbare Bauraum zur Unterbringung der Leitereinführungsöffnung und des Betätigungsdrückers neben der Klemmfeder und damit die verfügbare Materialstärke sehr begrenzt ist.

5 **[0006]** Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Anschlussklemme zu schaffen.

[0007] Die Aufgabe wird mit der Anschlussklemme mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

10 **[0008]** Durch die Ausrichtung der Betätigungsachse, die durch die Längsverschieberichtung des Betätigungsdrückers im Betätigungskanal definiert ist, relativ zur Leitereinführungssachse im Winkel von 5° bis 30° und bevorzugt 5° bis 20° wird erreicht, dass die Leitereinführungsöffnung und der Betätigungsdrücker in einem sehr kleinen Bauraum aufgenommen werden können. Der eingeführte Leiter und der Betätigungsdrücker werden
15 dadurch auf einen gemeinsamen (virtuellen) Treffpunkt aufeinander zu in das Isolierstoffgehäuse hinein verlagert, wenn sie in einem solchen spitzen Winkel zueinander stehen. Durch den Winkelversatz gelingt es, den damit verfügbaren Raum zwischen Betätigungskanal und
20 Leitereinführungskanal zur optimierten Abstützung des Betätigungsdrückers zu nutzen. Durch den relativen Winkelversatz zwischen der Erstreckungsrichtung des Leitereinführungskanals und der Erstreckungsrichtung des Betätigungskanals kann die auf den Betätigungsdrücker von dem Klemmschenkel der Klemmfeder einwirkende Kraft-
25 richtung verbessert werden, um so einer Verformung des Betätigungsdrückers und damit auch des Isolierstoffgehäuses entgegenzuwirken.

[0009] Der Winkel kann insbesondere mit einer konstruktiv angepassten Düsung größer gestaltet werden und dabei im oberen angegebenen Winkelbereich von
30 mehr als 20° liegen. Vergleichbare konstruktive Gestaltungen sind denkbar, um die gewünschte Winkelausrichtung zu erhalten.

40 **[0010]** Die Leiterkanalwand kann eine Trennwand zu dem Betätigungskanal bilden. Der Betätigungsdrücker ist dann in einem den Leitereinführungskanal konisch verjüngenden Abschnitt der Trennwand geführt. Dieser Abschnitt kann parallel zur Betätigungsachse ausgerichtet sein.

45 **[0011]** Die Betätigungsachse kann in etwa lotrecht zu der durch die Anschlussöffnung aufgespannten Ebene ausgerichtet sein. Unter "in etwa lotrecht" wird insbesondere ein Winkel von 90° mit einer Toleranz von $\pm 5^\circ$ und bevorzugt $\pm 2^\circ$ verstanden.

50 **[0012]** Dieser sich konisch verjüngende Abschnitt wird auf diese Weise nicht nur zum gezielten Führen eines abisolierten Endes eines anzuklemmenden elektrischen Leiters zur Klemmstelle hin genutzt, sondern stellt in dem
55 nahe zur Klemmfeder liegenden Bereich eine Stützwand für den Betätigungsdrücker bereit. Unter dem Einfluss der ausgelenkten Klemmfeder wirken die über den Betätigungsdrücker auf den sich konisch verjüngenden Ab-

schnitt der Trennwand ausgeübten Kraftkomponenten in einem spitzen Winkel, als bei einer Abstützung des Betätigungsdrückers an einem sich nicht konisch verjüngenden Abschnitt der Trennwand des Leitereinführungskanals. Auf diese Weise kann die Gefahr einer plastischen oder elastischen Verformung der Trennwand reduziert werden.

[0013] Die Stromschiene kann eine Anschlussöffnung haben, wobei die Schenkelfeder in diese Anschlussöffnung eingesetzt ist. Der Betätigungsdrücker ragt dann im Betätigungszustand, bei der der Klemmschenkel durch den Betätigungsdrücker zum Anlageschenkel hin verlagert ist, in diese Anschlussöffnung hinein.

[0014] Mit einer solchen Anschlussöffnung, die in der Art eines Materialdurchzugs auch noch mit Führungswänden kanalartig ausgestaltet sein kann, kann ein elektrischer Leiter zuverlässig zur Klemmstelle geführt werden. Dies gilt insbesondere für mehrdrähtige elektrische Leiter, deren Litzen ansonsten aufspreizen können, wenn der Leiter ohne vorherige Auslenkung der Klemmfeder mit Hilfe des Betätigungsdrückers angeklemmt wird. Bei einer solchen Anschlussöffnung ist der verfügbare Raum zur Aufnahme des elektrischen Leiters und der Klemmfeder aber stark reduziert. Eine optimale Ausnutzung des verfügbaren geringen Platzes gelingt ohne Risiko der Verformungsgefahr durch die Ausrichtung der Betätigungsachse und Leitereinführungsachse im Winkel von 5° bis 20° zueinander. Dabei wird die Zusammenwirkung von Betätigungsdrücker und Klemmfeder wesentlich verbessert, wenn der Hub des Betätigungsdrückers zum Klemmende des Klemmschenkels hin möglichst stark ausgenutzt wird. Dies gelingt, wenn der Betätigungsdrücker in die Anschlussöffnung im betätigten Zustand eintaucht. Zwar wird dadurch der verfügbare Platz noch weiter eingeschränkt. Tatsächlich ist dieser Hubraum aber verfügbar, wenn die Betätigungsachse und die Leitereinführungsachse in dem Winkel von 5° bis 20° zueinander ausgerichtet sind. Der elektrische Leiter wird auf diese Weise vorteilhaft an dem Betätigungsdrücker entlanggeführt und stößt nicht auf dem Klemmschenkel auf.

[0015] Der Betätigungsdrücker kann an seinem den Klemmschenkel beaufschlagenden Betätigungsende einen die Breite des Betätigungsendes verringernden Absatz aufweisen. Der Absatz bildet dann einen Anschlag zur Auflage auf einen die Anschlussöffnung begrenzenden Randbereich der Stromschiene. Dadurch, dass sich das Betätigungsende des Betätigungsdrückers verjüngt, um in die Anschlussöffnung eintauchen zu können, wird der Verschiebeweg des Betätigungsdrückers mit Hilfe des Absatzes begrenzt, der einen Anschlag zwischen Betätigungsdrücker und Stromschiene bildet. Zudem wird der Betätigungsdrücker mit Hilfe des Absatzes oberhalb des Betätigungsendes breiter gestaltet, als im Betätigungsende. Der Betätigungsdrücker ist dadurch stabiler und kann an dem verbreiterten Ende am Isolierstoffgehäuse in einem Bereich abgestützt werden, der aufgrund der in der Regel zylinderförmigen Ausführung des

angrenzenden Leitereinführungskanals stärker als im zentralen Bereich ist.

[0016] Die zu dem Klemmschenkel hin gewandte Fläche des Betätigungsdrückers kann ausgehend von dem Betätigungskopf bis zum Klemmschenkel ohne einen Vorsprung ausgebildet sein. Der Betätigungsdrücker ist mit anderen Worten im Querschnitt senkrecht zur Betätigungsachse in der Richtung von dem Leitereinführungskanal zur Klemmfeder hin gesehen ausgehend von einem Betätigungskopf vorsprungsfrei zum Klemmschenkel hin ausgebildet. Wenn das Betätigungsende somit einen in Richtung Klemmschenkel bzw. in entgegengesetzter Richtung zur Ausmündung des Leitereinführungskanals hin gleichbleibenden Querschnitt, d.h. keine Vorwölbung hat, dann wird ein mögliches Knickmoment vermieden oder zumindest reduziert, das durch die Klemmfeder auf den Betätigungsdrücker wirken kann. Zudem wird der durch den Betätigungsdrücker benötigte Raum durch die vorsprungsfreie Ausgestaltung klein gehalten.

[0017] Die Stirnfläche des den Klemmschenkel beaufschlagenden Betätigungsendes des Betätigungsdrückers kann eine abgerundete Kontur haben. Dann ist das Betätigungsende zwar verjüngt, aber es wird durch die abgerundete Kontur immer noch kein nachteiliger Vorsprung gebildet.

[0018] Der Betätigungskanal kann in einem Kopfabchnitt, der neben einem zylinderförmigen Mantelaufnahmeabschnitt des Leitereinführungskanals liegt, konisch zur Außenseite des Isolierstoffgehäuses hin erweitert sein. Damit hat der Betätigungsdrücker einen Betätigungskopf in dem sich konisch erweiterten Kopfabchnitt, der im Querschnitt von dem Leitereinführungskanal zur Klemmfeder hin gesehen eine zur Außenseite des Isolierstoffgehäuses hin zunehmenden Dicke hat. Der durch die Schrägstellung von Betätigungsachse und Leitereinführungsachse im Vergleich zur parallelen Ausrichtung vergrößerte Bauraum zur Außenseite hin kann genutzt werden, um einen verbreiterten Betätigungskopf realisieren zu können. Der Betätigungskanal hat dann einen an den sich konisch erweiternden Kopfabchnitt angepassten Querschnitt, durch den eine Entformung des Spritzgusswerkzeuges bei der Spritzgussherstellung des Isolierstoffgehäuses einfach und zuverlässig möglich ist.

[0019] Durch den sich konisch nach außen hin erweiternden Kopfabchnitt wird eine Fläche zur Beaufschlagung des Betätigungsdrückers bereitgestellt, die mit handelsüblichen Schraubendrehern als Betätigungswerkzeug zuverlässig beaufschlagt werden kann.

[0020] Der Klemmschenkel der Klemmfeder kann ausgehend vom Federbogen im unbetätigten Zustand, in dem der Klemmschenkel nicht durch den Betätigungsdrücker zum Anlageschenkel hin ausgelenkt wird, so in Bezug auf den Federbogen ausgerichtet sein, dass sich der Klemmschenkel in Erstreckungsrichtung des Betätigungsdrückers neben dem Betätigungsdrücker erstreckt und nach einer Biegung unterhalb des Betätigungsendes

des unbetätigten Betätigungsdrückers in seiner Ruhestellung durch den Betätigungs kanal und den Leitereinführungskanal oder durch deren Ausmündungen hindurchgeführt ist. Diese Biegung des Klemmschenkels, hinter der ausgehend vom Federbogen gesehen der Klemmschenkel unter dem Betätigungs ende des Betätigungsdrückers hindurchgeführt wird, stellt den Bereich dar, an dem der Abstand zwischen Klemmschenkel und Anlageschenkel am geringsten ist. Das Betätigungs ende des Betätigungsdrückers ist dann so auf den Klemmschenkel ausgerichtet, dass das Betätigungs ende den sich vom Federbogen gesehen hinter der Biegung liegenden Abschnitt des Klemmschenkels beaufschlagt und bei Verschiebung des Betätigungsdrückers im Betätigungs kanal an diesem Abschnitt entlanggleitet. Damit wird die Klemmfeder in dem ausgehend vom Federbogen hinter der Biegung liegenden Bereich des Klemmschenkels im Abstand vom Federbogen beaufschlagt. Damit wird sichergestellt, dass die Kraftwirkung der Klemmfeder in Bezug auf die Gleitebene des Betätigungsdrückers am Isolierstoffgehäuse bzw. in Richtung der Betätigungsachse in einem derart optimalen Winkel ist, dass die auf den Betätigungsdrücker einwirkenden Kipp- und Biegemomente und Verformungsenergien gering gehalten werden.

[0021] Die Biegung des Klemmschenkels kann einen Innenwinkel im Bereich von 90° bis 160°, und bevorzugt bis zu 140°, haben. Damit wird sichergestellt, dass der Klemmschenkel in einem aus den oben genannten Gründen passenden Verhältnis zur Betätigungsachse bzw. zur Gleitebene des Betätigungsdrückers ausgerichtet ist.

[0022] Der Klemmschenkel kann mit seiner Stirnkante am Klemmschenkelende die Klemmkante bilden. Ein das Klemmschenkelende sich an die Klemmkante anschließender Klemmabschnitt kann dann zur Anschlussöffnung der Stromschiene hineinweisend abgebogen sein. Durch dieses zusätzliche Abfalten des Klemmschenkels am Klemmschenkelende wird erreicht, dass der auf das Betätigungs ende des Betätigungsdrückers wirkende Abschnitt des Klemmschenkels in einem größeren Winkel zur Betätigungsachse hin ausgerichtet werden kann, als dies ohne diese Abwinkelung am Klemmschenkelende möglich wäre.

[0023] Der Klemmschenkel der Klemmfeder kann so ausgebildet sein, dass er in jedem Betätigungszustand auf den Betätigungsdrücker eine Kraft in einem Winkel von weniger als 50° zu einer Gleitebene, an der der Betätigungsdrücker längsverschiebbar geführt ist, ausübt. Damit wird sichergestellt, dass ein auf den Betätigungsdrücker einwirkendes Kippmoment sowie die Verformungsenergie möglichst gering gehalten wird.

[0024] Die Betätigungsachse und die Leitereinführungsachse können den Klemmschenkel der Klemmfeder unabhängig voneinander an unterschiedlichen Schnittpunkten schneiden und voneinander beabstandet durch eine Anschlussöffnung in der Stromschiene hindurch verlaufen und sich erst unterhalb der Ebene der Stromschiene, welche die Anschlussöffnung aufweist,

schneiden. Damit liegen der Betätigungsdrücker und der anzuklemmende Leiter nahe beieinander und sind im Winkel so zueinander ausgerichtet, dass der Betätigungsdrücker und der elektrische Leiter unabhängig voneinander an dem Klemmschenkel wirken, wobei der Betätigungsdrücker bei der Betätigung am Klemmschenkel entlanggleitet.

[0025] Das Betätigungs ende des Betätigungsdrückers kann im betätigten Zustand nahe am Klemmschenkelende bzw. nahe zur Klemmkante liegen, so dass der Anschluss insgesamt kleiner bauen kann. Im Zusammenhang mit der Tatsache, dass das Betätigungs ende über einen recht langen Weg am dem Klemmschenkel entlang gleitet, lassen sich zudem die Betätigungskräfte ver gleichmäßigen und somit insgesamt auch reduzieren. Die Betätigungskraft kann so über den gesamten Betätigungsweg in etwa gleich gehalten werden, was zu einem gleichmäßigen Betätigungskraftniveau führt. Damit ist auch eine sichere und gleichmäßige Rückführung des Betätigungsdrückers möglich.

[0026] Der Betätigungsdrücker kann einen Absatz haben, der mit einem Vorsprung im Betätigungs kanal einen Rücklaufanschlag in zur Betätigungsrichtung des Betätigungsdrückers entgegengesetzte Richtung bildet. Damit wird ein Herausfallen des Betätigungsdrückers aus dem Betätigungs kanal verhindert. Bei der Montage wird der Betätigungsdrücker in den Betätigungs kanal eingeführt, wobei sich die Seitenwände aufweiten können, bis der Rücklaufanschlag hinter die Ausnehmung bzw. die Rastkante der Seitenwand schnappt.

[0027] Zwischen dem Betätigungs kanal und dem Leitereinführungskanal ist eine Trennwand. Die der Trennwand gegenüberliegende Begrenzungswand des Betätigungs kanals ist relativ zur Betätigungsachse geneigt. Damit ist die gegenüber der Trennwand liegende Innenwandung des Betätigungs kanals hin zur Betätigungsöffnung des Betätigungs kanals in Richtung der Trennwand zulaufend geneigt ausgeführt. Dies führt bei der Rückführung des Betätigungsdrückers zu einer Verkipfung des Betätigungsdrückers in Richtung der Trennwand bzw. des Leitereinführungskanals, so dass ein Schlitz zwischen der Trennwand und dem Kopfende verringert und vorzugsweise zumindest weitgehend geschlossen wird. Ein mögliches Eindringen von Schmutz und/oder Fremdkörpern wird somit vermieden und es wird zudem die optische Anmutung verbessert.

[0028] Die Betätigungsdrücker können nutartige Vertiefungen haben. Diese nutartigen Vertiefungen können beispielsweise an den seitlichen Stützflächen angeordnet sein. Für verschiedenartige Betätigungsdrücker können unterschiedliche Vertiefungen vorgesehen sein. Damit ist eine Kodierung der Betätigungsdrücker zur optischen Erkennung für die automatisierte Montage möglich.

[0029] Für eine gattungsgemäße Anschlussklemme wird weiterhin vorgeschlagen, dass die Stromschiene und der Betätigungsdrücker im Betätigungszustand, bei der der Klemmschenkel durch den Betätigungsdrücker

zum Anlageschenkel hin verlagert ist, in die Anschlussöffnung hineinragt. Die zentrale Betätigungsachse des Betätigungskanals ist in Breitenrichtung der Anschlussöffnung versetzt zur Mittelachse der Anschlussöffnung. Ein in dem Betätigungskanal aufgenommener Betätigungskopf ist in Breitenrichtung dicker als der sich daran anschließende zur Anschlussöffnung führende Abschnitt des Betätigungsdrückers. Die Mitte der Anschlussöffnung in der Ebene der Stromschiene fluchtet somit nicht mit der Mitte des Betätigungskanals, so dass bei eingese-
 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55

[0030] Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist der unbestimmte Begriff "ein" als solcher und nicht als Zahlwort zu verstehen und erfasst auch eine Mehrzahl im Sinne von "mindestens ein".

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

- Figur 1 - Schnittansicht einer Anschlussklemme im unbetätigten Zustand;
- Figur 2 - Schnittansicht der Anschlussklemme aus Figur 1 im betätigten Zustand;
- Figur 3 - Ausschnitt der Anschlussklemme aus Figur 1 in der Draufsicht;
- Figur 4 - Querschnittsansicht eines Ausschnitts der Anschlussklemme aus Figur 1 im unbetätigten Zustand;
- Figur 5 - Querschnittsansicht eines Ausschnitts der Anschlussklemme aus Figur 2 im betätigten Zustand;
- Figur 6 - Schnittansicht einer weiteren Anschlussklemme im unbetätigten Zustand;
- Figur 7 - Anschlussklemme aus Figur 6 im betätigten Zustand;
- Figur 8 - Querschnittsansicht eines Ausschnitts einer Ausführungsform der Anschlussklemme;
- Figur 9 - Querschnittsansicht des Ausschnitts aus

Figur 8 im Schnitt A-A;

- Figur 10 - Querschnittsansicht des Ausschnitts aus Figur 8 im Schnitt B-B;
- Figur 11 - Querschnittsansicht des Ausschnitts aus Figur 8 im Schnitt C-C;
- Figur 12 - perspektivische Ansicht des Betätigungsdrückers der Anschlussklemme aus Figur 7 auf die Vorderseite;
- Figur 13 - perspektivische Ansicht des Betätigungsdrückers der Anschlussklemme aus Figur 7 auf die Rückseite;
- Figur 14 - Perspektivische Ansicht der Anschlussklemme aus Figur 8 schräg von unten.

[0032] Figur 1 zeigt eine Schnittansicht einer Anschlussklemme 1 mit einem Isolierstoffgehäuse 2. Die Anschlussklemme 1 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Teil einer Reihenklemme, die nur im Ausschnitt dargestellt ist und mehrere solcher Anschlussklemmen haben kann.

[0033] Das Isolierstoffgehäuse 2 hat einen Leitereinführungskanal 3, der durch umlaufende Leiterkanalwände 4 begrenzt ist. Neben dem Leitereinführungskanal 3 ist ein Betätigungskanal 5 angeordnet, in dem ein Betätigungsdrücker 6 verschiebbar gelagert ist. Die an den Betätigungskanal 5 angrenzende Leiterkanalwand 4 des Leitereinführungskanals 3 bildet eine Trennwand 7 zu dem Betätigungskanal 5.

[0034] Die Anschlussklemme 1 hat weiterhin eine Stromschiene 8 mit einer Anschlussöffnung 9, die in die von der Stromschiene 8 aufgespannte Ebene eingebracht ist. Die Anschlussöffnung 9 ist als Materialdurchzug mit aus der Ebene der Stromschiene 8 in Einsteckrichtung eines elektrischen Leiters nach unten ragenden in Längserstreckung der Stromschiene 8 ausgerichteten seitlichen Führungswänden 10a sowie einer Anlagewand 10b und einer Kontaktwand 10c ausgebildet. Die Führungswände 10a sind einstückig aus dem Material der Stromschiene 8 ausgeformt und stellen Führungswände für einen elektrischen Leiter bereit.

[0035] Eine U-förmig gebogene Schenkelfeder 11 ist in diese Anschlussöffnung 9 der Stromschiene 8 eingesetzt. Die Schenkelfeder 11 hat einen Anlageschenkel 12, der an einer von der Stromschiene 8 abragenden Anlagewand 10b anliegt und dort aufgelagert ist. An den Anlageschenkel 12 der Schenkelfeder 11 schließt sich ein Federbogen 13 an. Die Schenkelfeder ist in einem Freiraum des Isolierstoffgehäuses 2 aufgenommen. Der Bewegungsraum der Schenkelfeder 11 kann durch den Freiraum begrenzende Wandflächen des Isolierstoffgehäuses 2 und optional durch einen zusätzlichen Haltezapfen 14 begrenzt werden.

[0036] An den Federbogen 13 schließt sich ein dem Anlageschenkel 12 diametral gegenüberliegender Klemmschenkel 15 an. Dieser Klemmschenkel 15 taucht mit seinem freien Klemmende in die Anschlussöffnung 9 ein. Der Klemmschenkel 15 bildet mit seiner Stirnkante am Klemmschenkelende 16 eine Klemmkante 17. Ein in

den Leitereinführungskanal 3 eingeführter elektrischer Leiter kann dann zwischen der Klemmkante 17 und der Stromschiene 8 angeklemt werden. Die Stromschiene 8 stellt hierfür eine Kontaktwand 10c bereit, die einstückig aus dem Material der Stromschiene 8 ausgeformt ist und sich schräg zur Ebene der Stromschiene 8 in die Flucht der Anschlussöffnung 9 hineinerstreckt. Diese Kontaktwand 10c ist durch eine Biegekontur so ausgebildet, dass eine vorstehende Kontaktkante 19 bereitgestellt wird und in dem dargestellten Ruhezustand ohne eingesteckten Leiter die Klemmkante 17 in der Anschlussöffnung 9 der Kontaktwand 18 anliegt.

[0037] Der Klemmschenkel 15 hat in der Nähe des Federbogens 13 eine Biegung 20 und ist auf diese Weise so geführt, dass der Klemmschenkel 15 sich in dem dargestellten unbetätigten Zustand, in dem der Klemmschenkel 15 nicht durch den Betätigungsdrücker 6 ausgelenkt wird, ausgehend vom Federbogen 13 zunächst in Erstreckungsrichtung des Betätigungsdrückers 6 neben dem Betätigungsdrücker 6, und an die Biegung 20 anschließend unterhalb des Betätigungsendes 21 des Betätigungsdrückers 6 erstreckt. Der Klemmschenkel 15 ist auf diese Weise durch den Betätigungs kanal 5 und den Leitereinführungskanal 3 bzw. durch deren Ausmündungen quer hindurchgeführt. Unter "quer" wird verstanden, dass der Klemmschenkel 15 den Betätigungs kanal 5 und den Leitereinführungskanal 3 in einem Winkel von mehr als 45° schneidet und damit im Wesentlichen senkrecht hierzu ausgerichtet ist.

[0038] Der Klemmschenkel 15 ist mit seiner Biegung 20 weiterhin so ausgeformt, dass der Abstand zwischen Klemmschenkel 15 und Anlageschenkel 12 an der Biegung am geringsten ist.

[0039] Ferner wird deutlich, dass die Trennwand 7 in dem unbetätigten Zustand bis zum Klemmschenkel 15 heruntergeführt ist. Die Trennwand 7 muss den Klemmschenkel 15 nicht berühren, sondern kann im Abstand eines kleinen Spalts daran angrenzen. Dieser Abstand sollte jedoch möglichst klein sein und vorzugsweise geringer sein als die Dicke des Klemmschenkels 15 als Toleranzmaß. Damit wird erreicht, dass der Betätigungsdrücker 6 auch in der Nähe der Klemmfeder 11 in einem Bereich, bei dem die Kraftwirkung durch die Klemmfeder 11 auf den Betätigungsdrücker 6 und damit auf die daran anliegende Trennwand 7 am größten ist, geführt wird.

[0040] Deutlich wird weiterhin, dass in dem nach außen führenden Bereich des Leitereinführungskanals 3 ein zylinderförmiger Mantelaufnahmeabschnitt M durch die umlaufenden Leiterkanalwände 4 geschaffen wird. Dieser Mantelaufnahmeabschnitt M kann auch ovalförmig oder mehreckig sein. Wesentlich ist nur, dass im Bereich des Mantelaufnahmeabschnitts M der Durchmesser bzw. die Querschnittsfläche über die Leitereinführungssachse L gleichbleibend ist. Die Leitereinführungssachse L wird durch die Erstreckungsrichtung des Leitereinführungskanals 3 und damit durch die konzentrisch hierzu verlaufenden Leiterkanalwände 4 festgelegt.

[0041] An den Mantelaufnahmeabschnitt M schließt sich ein sich konisch zur Stromschiene 8 hin verjüngender Abschnitt an. Die als Zwischenwand zum Betätigungs kanal 5 dienende Trennwand 7 erstreckt sich in diesem konisch zulaufenden Bereich des Leitereinführungskanals 3 in Richtung der Betätigungsachse B und ist parallel zu dieser Betätigungsachse B ausgerichtet. Die Betätigungsachse B wird durch die Erstreckungsrichtung des Betätigungsdrückers 6 und durch die hieran angepasste Form der Innenwände des Betätigungs kanals 5 festgelegt, die sich konzentrisch um die Betätigungsachse B erstrecken.

[0042] Deutlich wird, dass die Betätigungsachse B in einem Winkel zur Leitereinführungssachse L ausgerichtet ist. Der Winkel zwischen Betätigungsachse B und Leitereinführungssachse L liegt im Bereich von 5° bis 20°. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt er etwa 15° +/- 5°.

[0043] Deutlich wird weiterhin, dass die Betätigungsachse B in etwa lotrecht zur Ebene der Stromschiene 8 und damit zu der durch die Anschlussöffnung 9 aufgespannten Ebene ausgerichtet ist. Die Leitereinführungssachse L hat einen Innenwinkel von etwa 75° zu der Ebene der Stromschiene 8.

[0044] Erkennbar ist weiterhin, dass der Betätigungs kanal 5 in einem Kopfabschnitt, der neben dem zylinderförmigen Mantelabschnitt M liegt, konisch zur Außenseite des Isolierstoffgehäuses 2 hin erweitert ist. In diesem, sich konisch erweiternden Kopfabschnitt des Betätigungs kanals 5 hat der Betätigungskopf 22 des Betätigungsdrückers 6 eine zum Kopfbende hin zunehmende Dicke im Querschnitt vom Leitereinführungskanal 3 zur Klemmfeder hin gesehen, d.h. in dem dargestellten Schnitt.

[0045] An dem Kopfbende des Betätigungsdrückers 6 ist ein Betätigungsschlitz 23 oder eine anderweitige Ausnehmung vorhanden, der zur Aufnahme des Endes eines Betätigungswerkzeuges vorgesehen ist.

[0046] Die Trennwand 7 zwischen Leitereinführungskanal 3 und Betätigungs kanal 5 hat an ihrem äußeren Ende einen Lappen 24. Dieser entsteht nach Entformung eines aus dem Leitereinführungskanal 3 und Betätigungs kanal 5 herausgezogenen Spritzgusswerkzeugteils durch elastische Verformung.

[0047] Figur 2 zeigt die Anschlussklemme 1 aus Figur 1 in dem nun betätigten Zustand. Deutlich wird, dass nun der Betätigungsdrücker 6 in dem Betätigungs kanal 5 in Richtung der Betätigungsachse B nach unten zur Stromschiene 8 hin linear verschoben ist. Dabei wird der Betätigungsdrücker 6 an einer durch die Trennwand 7 gebildeten Gleitebene G in Richtung der Betätigungsachse B geführt. Während der Betätigung des Betätigungsdrückers 6, d.h. des Herunterdrückens in Richtung Stromschiene 8 übt der Klemmschenkel 15 der Klemmfeder 11 eine Kraft auf den Betätigungsdrücker 6 aus. Die Kraft richtung ist dabei immer kleiner als 50° zur Gleitebene G und damit im Wesentlichen in Richtung der Betätigungsachse B hin gerichtet. Der Einfluss von Querkräf-

ten, die auf den Betätigungsdrücker 6 wirken, ist damit erheblich reduziert. Hinzu kommt, dass die sehr weit nach unten zur Stromschiene 8 gezogene Trennwand 7 solche Querkräfte und daraus resultierende Kippmomente auffangen kann. Die von der Klemmfeder 11 auf den Betätigungsdrücker 6 wirkenden Kräfte sind in jedem Betätigungszustand auf die Trennwand 7 gerichtet und nicht auf einen Bereich des Betätigungsdrückers 6, der nicht durch das Isolierstoffgehäuse 2 abgestützt ist.

[0048] Der Klemmschenkel 15 ist in zwei Auslenkungszuständen dargestellt. In dem oberen, den Betätigungsdrücker 6 überschneidenden Zustand würde der Betätigungsdrücker 6 nicht in die Anschlussöffnung 9 der Stromschiene 8 eintauchen. Dann wäre das Steckmaß S_1 zum Anklemmen eines elektrischen Leiters wesentlich geringer, als der kleinste Durchmesser des sich konisch verjüngenden Leitereinführungskanals 3. Ein elektrischer Leiter würde dann an das Klemmende 16 anstoßen und von diesem in diese Engstelle geführt werden.

[0049] Der tatsächliche Auslenkzustand des Klemmschenkels 15 ist der weiter ausgelenkte mit dem Steckmaß S_2 . Deutlich wird, dass hier ein Steckmaß erreicht wird, dass nahezu dem vollständigen kleinsten Durchmesser des sich konisch verjüngenden Leitereinführungskanals 3 entspricht. In diesem Zustand taucht der Betätigungsdrücker 6 mit seinem Betätigungsende 21 in die Anschlussöffnung 9 der Stromschiene 8 mit einer Tiefe T ein. Diese Tiefe T ist größer als die Dicke der Stromschiene 8 in dem die Anschlussöffnung 9 anschließenden Bereich. Deutlich wird, dass ein von der Trennwand 7 geführter elektrischer Leiter, der in den Leitereinführungskanal 3 eingesteckt wird, anschließend zunächst einmal durch das Betätigungsende 21 des Betätigungsdrückers 6 geführt wird, um sodann erst zur Klemmkante 17 zu gelangen. Das Betätigungsende 21 des Betätigungsdrückers 6 liegt somit zwischen dem in den Innenraum der Anschlussklemme weisenden freien Ende der Trennwand 7 und dem Klemmschenkelende 16. Die Klemmkante 17 des Klemmschenkels 15 ist somit gegenüber dem Betätigungsende 21 des Betätigungsdrückers 6 zurückversetzt.

[0050] Deutlich wird weiterhin, dass der geringste Abstand des Klemmschenkels 15 zum Anlageschenkel 12 auch im betätigten Zustand zumindest auch im Bereich der Biegung 20 vorhanden ist.

[0051] Bei der Betätigung des Betätigungsdrückers 6 gleitet das Betätigungsende 21 an dem Klemmschenkel 15 in dem sich an die Biegung 20 anschließenden Bereich bis hin zur weiteren Umbiegung zum Klemmschenkelende 16 hin ab. Damit wird ein relativ langer Gleitweg an dem Klemmschenkel 15 entlang genutzt. Diese Ausgestaltung in Verbindung mit der sich bis benachbart zur Stromschiene 8 heruntergezogenen Trennwand 7 und dem sich ohne Vorsprung in Richtung der Betätigungsachse B erstreckenden und mit seinem Betätigungsende 21 in der Flucht der Betätigungsachse 8 wirksamen Betätigungsdrücker 6 wird erreicht, dass die Verformungskräfte auf den Betätigungsdrücker 6 minimal sind. Zudem

ist die Zusammenwirkung zwischen Betätigungsdrücker 6 und Klemmfeder 11 durch den langen Betätigungshub optimal. Der geringe verfügbare Raum in der Anschlussöffnung 9 zum Anklemmen des elektrischen Leiters und zur Aufnahme der Klemmfeder 11 kann durch den Winkelversatz von Betätigungsachse B und Leitereinführungsachse L weiterhin zur Aufnahme des Betätigungsdrückers 6 genutzt werden. Damit gelingt es im vollständig betätigten Zustand in einem möglichst weit vom Federbogen 13 entfernten Punkt auf die Klemmfeder 11 einzuwirken, wodurch die Kraftwirkungen optimiert sind.

[0052] Es wird weiterhin deutlich, dass der sich nach außen hin konisch erweiternde Betätigungskopf 22 im vollständig heruntergedrückten, betätigten Zustand an den sich konisch zur Außenseite des Isolierstoffgehäuses 2 hin erweiternden Kopfabschnitt des Betätigungskanals 5 angepasst ist. Dabei kann optional eine Stufe 25 am Kopfabschnitt zusammen mit einer Stufe 26 im Betätigungskanal 5 einen Anschlag bilden, mit dem der Verschiebeweg des Betätigungsdrückers 6 zur Stromschiene 8 hin begrenzt ist.

[0053] Figur 3 lässt eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Anschlussklemme 1 aus Figur 1 im unbetätigten Zustand erkennen. Deutlich wird, dass der Kopfabschnitt 22 einen Betätigungsschlitz 23 hat. Dieser kann auch eine andere Form, wie z.B. kreuzförmig, eckig oder rund haben.

[0054] Deutlich wird weiterhin, dass die eine Leiterkanalwand 4 bildende Trennwand 7 zwischen dem Leitereinführungskanal 3 und dem Betätigungskanal 5 im Querschnitt des Leitereinführungskanals 3 betrachtet gekrümmt ist. Der Betätigungskopf 22 hat eine hieran angepasste gekrümmte Kontur. Dies gilt auch für den sich an den Betätigungskopf 22 anschließenden, zum Betätigungsende 21 hin führenden Abschnitt des Betätigungsdrückers 6, der dann über seine Länge einen gleichbleibenden Querschnitt hat.

[0055] Figur 4 zeigt eine Querschnittsansicht der Anschlussklemme 1 aus Figur 1 im unbetätigten Zustand als Ausschnitt. Dabei wird erkennbar, dass der Betätigungsdrücker 6 in dem Schnitt in Breitenrichtung der Stromschiene 8 im Bereich des Betätigungskopfes 22 eine geringere Breite hat, als in einem sich daran anschließenden, zur Stromschiene 8 hin führenden Mittelabschnitt 27. In diesem Mittelabschnitt 27 stehen seitlich Stützflächen 28a, 28b aus der Kontur des Betätigungsdrückers 6 hervor, die an Führungswandflächen des Isolierstoffgehäuses 2 aufgelagert sind. Diese Auflagerung erfolgt in einem Bereich des Isolierstoffgehäuses 2, der nicht so stark durch den benachbarten Leitereinführungskanal 3 geschwächt ist, wie der im zentralen Bereich liegende Abschnitt der zwischenliegenden Trennwand 7.

[0056] Erkennbar ist weiterhin, dass der Betätigungsdrücker 6 an seinem den Klemmschenkel 15 beaufschlagenden Betätigungsende 21 einen in die Breite des Betätigungsendes 21 im Vergleich zum Mittelabschnitt 27 und dem Betätigungskopf 22 verringerten Absatz 29a,

29b aufweist. Dieser Absatz 29a, 29b bildet einen Anschlag zur Auflage auf einen die Anschlussöffnung 9 begrenzenden Randbereich 30 der Stromschiene 8.

[0057] Die Breite des Betätigungsabschnitts 21 in dem dargestellten Querschnitt gesehen ist an die Breite der Anschlussöffnung 9 in der Stromschiene 8 angepasst und zumindest geringfügig geringer als diese Breite der Anschlussöffnung 9. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der Betätigungsdrücker 6 in die Anschlussöffnung 9 eintauchen kann.

[0058] Figur 5 zeigt eine Querschnittsansicht der Anschlussklemme 1 aus Figur 2 im betätigten Zustand. Hierbei wird deutlich, dass das Betätigungsende 21 in die Anschlussöffnung 9 der Stromschiene 8 eintaucht. Die im Übergang der verbreiterten seitlichen Stützflächen 28a, 28b des Mittelabschnitts 27 zum Betätigungsende 21 gebildeten Absätze 29a, 29b stoßen dabei an die Randbereiche 30 der Stromschiene 8 an, welche die Anschlussöffnung 9 seitlich begrenzen. Dabei wird ein weiteres Herunterdrücken des Betätigungsdrückers 6 in die Anschlussöffnung 9 hinein verhindert.

[0059] Aus den Figuren 4 und 5 wird weiterhin deutlich, dass die Mitte der Anschlussöffnung 90 nicht mit der Mitte des Betätigungskanals 5 fluchtet. Bei dem eingesetzten, insgesamt symmetrisch ausgebildeten Betätigungsdrücker 6 ist ein Spalt im Betätigungskanal 5 zwischen der seitlichen Wand des Isolierstoffgehäuses 2 der Anschlussklemme 1 und dem Betätigungsdrücker 6 vorhanden.

[0060] Figur 6 lässt eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer Anschlussklemme 1 erkennen. Diese ist im Aufbau vergleichbar zur vorher beschriebenen Anschlussklemme 1 ausgeführt und hat diesbezüglich nur einige Abwandlungen. Im Wesentlichen kann daher auf die vorhergehende Beschreibung verwiesen werden.

[0061] Deutlich wird, dass auch hier der Leitereinführungskanal 3 zunächst einen zylinderförmigen Mantelabschnitt M hat, der dann in einen sich konisch verjüngenden Abschnitt übergeht. Die Trennwand 7 in diesem sich konisch verjüngenden Bereich bildet dabei eine Auflage- und Gleitfläche G für den Betätigungsdrücker 6. Die Gleitfläche G ist parallel zur Betätigungsachse B ausgerichtet. Auch hier ist die Trennwand 7 so weit von der oberen Ebene der Stromschiene 8 bzw. der durch die Anschlussöffnung 9 aufgespannten Ebene heruntergezogen, dass im unbetätigten Zustand der Klemmschenkel 15 unmittelbar benachbart zur Trennwand 7 gegebenenfalls mit einem kleinen Spalt beabstandet ist.

[0062] In diesem Ausführungsbeispiel hat der Betätigungskopf 22 eine in Richtung Leitereinführungskanal 3 vorstehende Nase 31, die im unbetätigten Zustand frei in den sich konisch verbreiternden Kopfabschnitt des Betätigungskanals 5 hineinragt.

[0063] In dem an die Klemmfeder 11 angrenzenden Bereich ist der Betätigungsdrücker 6 vorsprungsfrei ausgeführt und verjüngt sich zum Betätigungsende 21 hin. Von dem Klemmschenkel 15 wird eine Betätigungskraft

F auf das Klemmende 21 des Betätigungsdrückers 6 ausgeübt, die wie dargestellt in einem spitzen Winkel zur Gleitebene G bzw. zur Betätigungsachse B ausgerichtet ist. Dieser spitze Winkel beträgt weniger als 50°. In dem dargestellten unbetätigten Zustand beträgt der Innenwinkel der Krafrichtung F zur Gleitebene G etwa 30°.

[0064] Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Betätigungsachse B in einem Winkel zur Leitereinführungsachse L versetzt angeordnet. Dieser Winkel beträgt auch hier etwa 15° +/- 5°.

[0065] Sehr geeignet ist ein Winkel von 16°, wobei die Betätigungsachse B lotrecht zur Ebene der Stromschiene 8 bzw. der durch die Anschlussöffnung 9 in der Stromschiene 8 aufgespannten Ebene steht.

[0066] Figur 7 zeigt die Anschlussklemme aus Figur 6 im betätigten Zustand. Dabei ist der Betätigungsdrücker 6 nun linear in Richtung der Betätigungsachse B bzw. entlang der Gleitebene G in der Bildebene nach unten zur Stromschiene hin verschoben, sodass sich das verjüngende Betätigungsende 21 in die Anschlussöffnung 9 der Stromschiene 8 eintaucht. Dabei übt der Klemmschenkel 15 der Klemmfeder 11 eine Betätigungskraft F auf das Betätigungsende 21 aus, die in einem Winkel von weniger als 50° zur Gleitebene G hin wirkt. Auch hier wird der Innenwinkel betrachtet. Die von dem Klemmschenkel 5 auf den Betätigungsdrücker 6 wirkende Kraft ist damit eher in Richtung der Betätigungsachse B, als quer hierzu gerichtet. Die Krafrichtung ist dabei so ausgerichtet, dass sie zur Trennwand 7 hin weist. Die auf das Betätigungsende 21 wirkenden Kippmomente sind damit vernachlässigbar. Aufgrund des sich verjüngenden Betätigungsendes 21, das der Erstreckungsrichtung der Gleitebene G und der Betätigungsachse B folgt und keine Vorsprünge aufweist, werden solche nachteiligen Kippmomente und Verformungsenergien vermieden, die die Stabilität des Betätigungsdrückers 6 beeinträchtigen könnten.

[0067] In beiden Ausführungsbeispielen wird deutlich, dass die der Trennwand 7 gegenüberliegende Leiterkanalwand 4 über den Mantelaufnahmeabschnitt M hinaus zunächst ohne Schrägfläche geführt ist. Die sich dort anschließende, zur konischen Verjüngung des Leitereinführungskanals 3 führende Schrägfläche liegt unterhalb des Mantelaufnahmeabschnitts M in Leitereinsteckrichtung zur Stromschiene 8 hin gesehen.

[0068] Während die Trennwand 7 zum Betätigungskanal 5 hin unterhalb des Mantelaufnahmeabschnitts M gradlinig verläuft, hat die Leiterkanalwand 4 auf der gegenüberliegenden Seite nach einer ersten Schrägfläche einen weiteren Endabschnitt, der im Wesentlichen der Erstreckungsrichtung der Leiterkanalwand 4 im Mantelabschnitt M folgt. Dieser Endabschnitt geht dann in den Übergang der Anschlussöffnung 9 zum Anschließen der Stromschiene 8 über und dient somit als Verlängerung der Klemmwand 10c.

[0069] In dem ersten Ausführungsbeispiel hingegen ist die Trennwand 7 zur Betätigungsöffnung 5 im Bereich des Führungsabschnitts für den Betätigungsdrücker 6

zur Stromschiene 8 hin gradlinig. Die Trennwand 7 hat in diesem Führungsabschnitt aber einen ungleichförmigen Querschnitt und bildet unterhalb des Mantelabschnitts M einen den Leitereinführungskanal 3 konisch verjüngenden Wandabschnitt aus. Anschließend an diese konische Verjüngung des Leitereinführungskanals 3 geht der Endabschnitt des Leitereinführungskanals 3 in der Ausmündung zur Anschlussöffnung 9 in der Stromschiene 8 in einen zylinderförmigen Abschnitt bzw. einen Abschnitt mit gleichbleibenden Querschnitt über.

[0070] Figur 8 zeigt eine Querschnittsansicht eines Ausschnitts einer Ausführungsform der Anschlussklemme 1 im Bereich des Betätigungskopfes 22 des Betätigungsdrückers 22 erkennen. Deutlich wird, dass die gegenüber der Trennwand 7 liegende Innenwandung 40 des Betätigungskanals 5 zur Betätigungsöffnung am Kopfende des Betätigungskanals 5 hin in Richtung zur Trennwand 7 geneigt ausgeführt ist. Dies führt bei der dargestellten Rückführung des Betätigungsdrückers 6 zu einer Verkipfung des Betätigungsdrückers 6 in Richtung zur Trennwand 7 und dem Leitereinführungskanal 3. Damit wird der in Figuren 3 und 4 erkennbare Spalt oder Schlitz zwischen der Trennwand 7 und dem Betätigungskopf 22 zumindest weitgehend geschlossen. Ein mögliches Eindringen von Schmutz und/oder Fremdkörpern wird somit vermieden und die optische Anmutung wird verbessert.

[0071] Deutlich wird, dass der Betätigungskopf 22 in Breitenrichtung etwas dicker ausgebildet ist, als über den übrigen Abschnitt. Damit kann die Betätigungsöffnung des Betätigungskanals 5 in Breitenrichtung bis auf kleine seitliche Spalte weitestgehend ausgefüllt werden. Der Betätigungsdrücker 6 ist dabei im Betätigungskanal 5 leicht gekippt in Anreihrichtung der Reihenklemme auf einer Tragschiene, d.h. in Richtung zu den Seitenwänden hin, ausgerichtet. Damit kann an beiden Enden einer Reihenklemme jeweils der gleiche symmetrische Betätigungsdrücker 6 auf Umschlag verwendet werden und es wird ein gleichmäßiges Anschlussbild erreicht.

[0072] Figur 9 lässt eine Querschnittsansicht des Ausschnitts aus Figur 8 im Schnitt A-A erkennen. Dabei wird deutlich, dass der Betätigungskopf 22 den Betätigungskanal bis auf kleine verbleibende Spalte ausfüllt. Deutlich wird auch, dass eine Seitenwand des Leitereinführungskanals seitlich geöffnet ist. In diesen Bereich kann ein Isolierstoffmantel eines anzuklemmenden elektrischen Leiters eintauchen, der die isolierende Funktion der Seitenwand übernimmt. Damit kann die Anschlussklemme, bspw. in Form einer Reihenklemme, schmaler aufgebaut sein.

[0073] Figur 10 lässt eine Querschnittsansicht des Ausschnitts aus Figur 8 im Schnitt B-B erkennen. Deutlich wird, dass der Betätigungsdrücker 6 in diesem Schnitt deutlich schmaler als im Bereich des Betätigungskopfes 22 ist. Die Leitereinführungsöffnung 3 ist auch in diesem Bereich seitlich geöffnet und wird erst mit dem Isolierstoffmantel des anzuklemmenden elektrischen Leiters oder mit der Seitenwand einer daneben

angeordneten Reihenklemme umlaufend geschlossen.

[0074] Figur 11 lässt eine Querschnittsansicht des Ausschnitts aus Figur 8 im Schnitt C-C erkennen. Der Betätigungsdrücker 6 liegt in diesem Schnittbereich an dem Klemmschenkel 15 der Klemmfeder an, um bei Herunterdrücken an dem Klemmschenkel 15 zur Klemmkante hin abzugleiten. Die Leitereinführungsöffnung 3 ist in diesem Schnittbereich nun verjüngt und umlaufend durch das Isolierstoffgehäuse 2 geschlossen. In diesem Schnittbereich wird das abisolierte Ende eines anzuklemmenden elektrischen Leiters aufgenommen.

[0075] Die Figuren 12 und 13 zeigen eine perspektivische Ansicht des Betätigungsdrückers der Anschlussklemme aus Figur 7 auf die Vorderseite und Rückseite. Erkennbar ist, dass der Betätigungsdrücker 6 im Bereich der seitlichen Stützflächen 28a, 28b verbreitert ist. Diese Breite überragt zumindest im betätigten Zustand des Betätigungsdrückers 6 die Breite bzw. den Durchmesser des Leitereinführungskanals 3, so dass die einwirkenden Federkräfte von den dickeren seitlichen Seitenwänden aufgenommen werden können. Dies ist in Figur 11 angedeutet. Die Trennwand 7 kann dadurch im mittleren Bereich dünner ausgeführt werden, was insgesamt zu einer kleineren Ausführung der Anschlussklemme führt.

[0076] Es ist weiterhin erkennbar, dass der Betätigungsdrücker 6 im Bereich der Stützflächen 28a, 28b nutartige Vertiefungen 32 aufweist. Diese können für unterschiedliche Varianten des Betätigungsdrückers 6 unterschiedlich voneinander sein. Die nutartigen Vertiefungen 32 sind somit Kodierungen, die mit Hilfe einer automatisierten optischen Erkennung erfassbar sind und für eine automatisierte Montage genutzt werden können.

[0077] Figur 14 zeigt eine perspektivische Ansicht der Anschlussklemme 1 aus Figur 8 schräg von unten. Deutlich wird, dass die seitlich geöffnete Seitenwand des Leitereinführungskanals 3 durch den Isolierstoffmantel eines anzuklemmenden elektrischen Leiters 33 ausgefüllt wird. Erkennbar ist weiterhin, dass der Betätigungsdrücker an dem Klemmschenkel 15 der Klemmfeder 11 anliegt. Die Stützflächen ragen seitlich heraus und liegen an dem Isolierstoffgehäuse 2 an.

Patentansprüche

1. Anschlussklemme (1) mit

- einem Isolierstoffgehäuse (2), das einen Leitereinführungskanal (3), der sich in Richtung einer Leitereinführachse (L) mit einer koaxial zu der Leitereinführungsachse (L) angeordneten, zumindest teilweise umlaufenden Leiterkanalwand (4) erstreckt, und einem neben dem Leitereinführungskanal (3) angeordneten Betätigungskanal (5) hat,
- einer U-förmig gebogenen Schenkelfeder (11), die einen Anlageschenkel (12), einen Klemmschenkel (15) und einen den Anlageschenkel

- (12) mit dem Klemmschenkel (15) verbindenden Federbogen (13) hat,
 - einer Stromschiene (8), und
 - einem längsverschiebbar in dem Betätigungskanal (5) aufgenommenen Betätigungsdrücker (6),
 wobei der Anlageschenkel (12) an der Stromschiene (8) gelagert ist und eine Klemmkante (17) des Klemmschenkels (15) mit einem Kontaktbereich der Stromschiene (8) einen Federklemmanschluss zum Anklemmen eines in den Leitereinführungskanal (3) eingesteckten elektrischen Leiters bildet,
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine durch die Längsverschieberichtung des Betätigungsdrückers (6) im Betätigungskanal (5) definierte Betätigungsachse (B) und die Leitereinführungsachse (L) im Winkel von 5° bis 30° zueinander ausgerichtet sind.
2. Anschlussklemme (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsachse (B) und die Leitereinführungsachse (L) im Winkel von 5° bis 20° zueinander ausgerichtet sind.
3. Anschlussklemme (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterkanalwand (4) eine Trennwand (7) zu dem Betätigungskanal (5) bildet und der Betätigungsdrücker (6) in einem den Leitereinführungskanal (3) konisch verjüngenden Abschnitt der Trennwand (7) geführt ist.
4. Anschlussklemme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschiene (8) eine Anschlussöffnung (9) hat und die Schenkelfeder (11) in die Anschlussöffnung (9) eingesetzt ist, wobei der Betätigungsdrücker (6) im Betätigungszustand, bei der der Klemmschenkel (15) durch den Betätigungsdrücker (6) zum Anlageschenkel (12) hin verlagert ist, in die Anschlussöffnung (9) hineinragt.
5. Anschlussklemme (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betätigungsdrücker (6) an seinem den Klemmschenkel (15) beaufschlagenden Betätigungsende (21) einen die Breite des Betätigungsendes (21) verringernden Absatz (29a, 29b) aufweist, wobei der Absatz (29a, 29b) einen Anschlag zur Auflage auf einen die Anschlussöffnung (9) begrenzenden Randbereich (30) der Stromschiene (8) bildet.
6. Anschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu dem Klemmschenkel (15) hin gewandte Fläche des Betätigungsdrückers (6) ausgehend von einem Betätigungskopf (22) bis zum Klemmschenkel (15) ohne einen Vorsprung ausgebildet ist.
7. Anschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnfläche des den Klemmschenkel (15) beaufschlagenden Betätigungsendes (21) des Betätigungsdrückers (6) eine abgerundete Kontur hat.
8. Anschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Betätigungskanal (5) in einem Kopfabschnitt, der neben einem zylinderförmigen Mantelaufnahmeabschnitt (M) des Leitereinführungskanals (3) liegt, konisch zur Außenseite des Isolierstoffgehäuses (2) hin erweitert.
9. Anschlussklemme (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betätigungsdrücker (6) einen Betätigungskopf (22) in dem sich konisch erweiternden Kopfabschnitt hat, wobei der Betätigungskopf (22) im Querschnitt senkrecht zur Betätigungsachse (B) gesehen eine zur Außenseite des Isolierstoffgehäuses (2) hin zunehmenden Dicke hat.
10. Anschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Klemmschenkel (15) ausgehend vom Federbogen (13) im unbetätigten Zustand, in dem der Klemmschenkel (15) nicht durch den Betätigungsdrücker (6) zum Anlageschenkel (12) hin ausgelenkt wird, in Erstreckungsrichtung des Betätigungsdrückers (6) neben dem Betätigungsdrücker (6) erstreckt und nach einer Biegung (20) unterhalb des Betätigungsendes (21) des unbetätigten Betätigungsdrückers (6) in seiner Ruhestellung durch den Betätigungskanal (5) und den Leitereinführungskanal (3) oder deren Ausmündungen hindurchgeführt ist, wobei der Abstand zwischen Klemmschenkel (15) und Anlageschenkel (12) an der Biegung (20) am geringsten ist und das Betätigungsende (21) den sich vom Federbogen (13) gesehen hinter der Biegung (20) liegenden Abschnitt des Klemmschenkels (15) beaufschlagt und bei Verschiebung des Betätigungsdrückers (6) im Betätigungskanal (5) an diesem Abschnitt entlanggleitet.
11. Anschlussklemme (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegung (20) einen Innenwinkel im Bereich von 90° bis 160° hat.
12. Anschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmschenkel (15) mit seiner Stirnkante am Klemmschenkelende (16) die Klemmkante (17) bildet, wobei ein das Klemmschenkelende (16) mit der Klemmkante (17) aufweisender Klemmabschnitt zur Anschlussöffnung (9) der Stromschiene (8) hinweisend abgebogen ist.

13. Anschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmschenkel (15) in jedem Betätigungszustand auf den Betätigungsdrücker (6) eine Kraft in einem Winkel von weniger als 50° zu einer Gleitebene (G), an der der Betätigungsdrücker (6) längsverschiebbar geführt ist, ausübt.
14. Anschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsachse (B) und die Leitereinführungsachse (L) den Klemmschenkel (15) der Klemmfeder (11) unabhängig voneinander an unterschiedlichen Schnittpunkten schneiden und voneinander beabstandet durch eine Anschlussöffnung (9) in der Stromschiene (8) hindurch verlaufen und sich unterhalb der Ebene der Stromschiene (8), welche die Anschlussöffnung (9) aufweist, schneiden.
15. Anschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betätigungsdrücker (6) einen Absatz hat, der mit einem Vorsprung im Betätigungs kanal (5) einen Rücklaufanschlag in zur Betätigungsrichtung des Betätigungsdrückers (6) entgegengesetzter Richtung bildet.
16. Anschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Betätigungs kanal (5) und dem Leitereinführungs kanal (3) eine Trennwand (7) ist und die der Trennwand (7) gegenüberliegende Begrenzungswand des Betätigungs kanals (5) relativ zur Betätigungsachse (B) geneigt ist.
17. Anschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betätigungsdrücker (6) nutartige Vertiefungen (32) hat.
18. Anschlussklemme (1) mit
- einem Isolierstoffgehäuse (2), das einen Leitereinführungs kanal (3), der sich in Richtung einer Leitereinführachse (L) mit einer coaxial zu der Leitereinführungsachse (L) angeordneten, zumindest teilweise umlaufenden Leiterkanalwand (4) erstreckt, und einem neben dem Leitereinführungs kanal (3) angeordneten Betätigungs kanal (5) hat,
 - einer U-förmig gebogenen Schenkelfeder (11), die einen Anlageschenkel (12), einen Klemmschenkel (15) und einen den Anlageschenkel (12) mit dem Klemmschenkel (15) verbindenden Federbogen (13) hat,
 - einer Stromschiene (8) mit einer Anschlussöffnung (9) und
 - einem längsverschiebbar in dem Betätigungs kanal (5) aufgenommenen Betätigungsdrücker (6),
- wobei die Schenkelfeder (11) in die Anschlussöffnung (9) eingesetzt ist, der Anlageschenkel (12) an der Stromschiene (8) gelagert ist und eine Klemmkante (17) des Klemmschenkels (15) mit einem Kontaktbereich der Stromschiene (8) einen Federklemmanschluss zum Anklemmen eines in den Leitereinführungs kanal (3) eingesteckten elektrischen Leiters bildet,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschiene (8) und der Betätigungsdrücker (6) im Betätigungszustand, bei der der Klemmschenkel (15) durch den Betätigungsdrücker (6) zum Anlageschenkel (12) hin verlagert ist, in die Anschlussöffnung (9) hineinragt und dass die zentrale Betätigungsachse (B) des Betätigungs kanals (5) in Breitenrichtung der Anschlussöffnung (9) versetzt zur Mittelachse der Anschlussöffnung (9) ist und ein in dem Betätigungs kanal (5) aufgenommener Betätigungskopf (22) in Breitenrichtung dicker als der sich daran anschließende zur Anschlussöffnung (9) führende Abschnitt des Betätigungsdrückers (6) ist.
19. Anschlussklemme (1) nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betätigungsdrücker (6) vom Betätigungskopf (22) zum Betätigungsende (21) im Querschnitt in Breitenrichtung der Anschlussöffnung (9) gesehen verkippt zur Öffnungsebene der Anschlussöffnung (9) in dem Betätigungs kanal (5) ausgerichtet ist.
20. Anschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsachse (B) in etwa lotrecht zu der durch die Anschlussöffnung (9) aufgespannten Ebene ausgerichtet ist.
21. Anschlussklemme (1) nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterkanalwand (4) eine Trennwand (7) zu dem Betätigungs kanal (5) bildet und der Betätigungsdrücker (6) in einem den Leitereinführungs kanal (3) konisch verjüngenden und parallel zur Betätigungsachse (B) ausgerichteten Abschnitt der Trennwand (7) geführt ist.

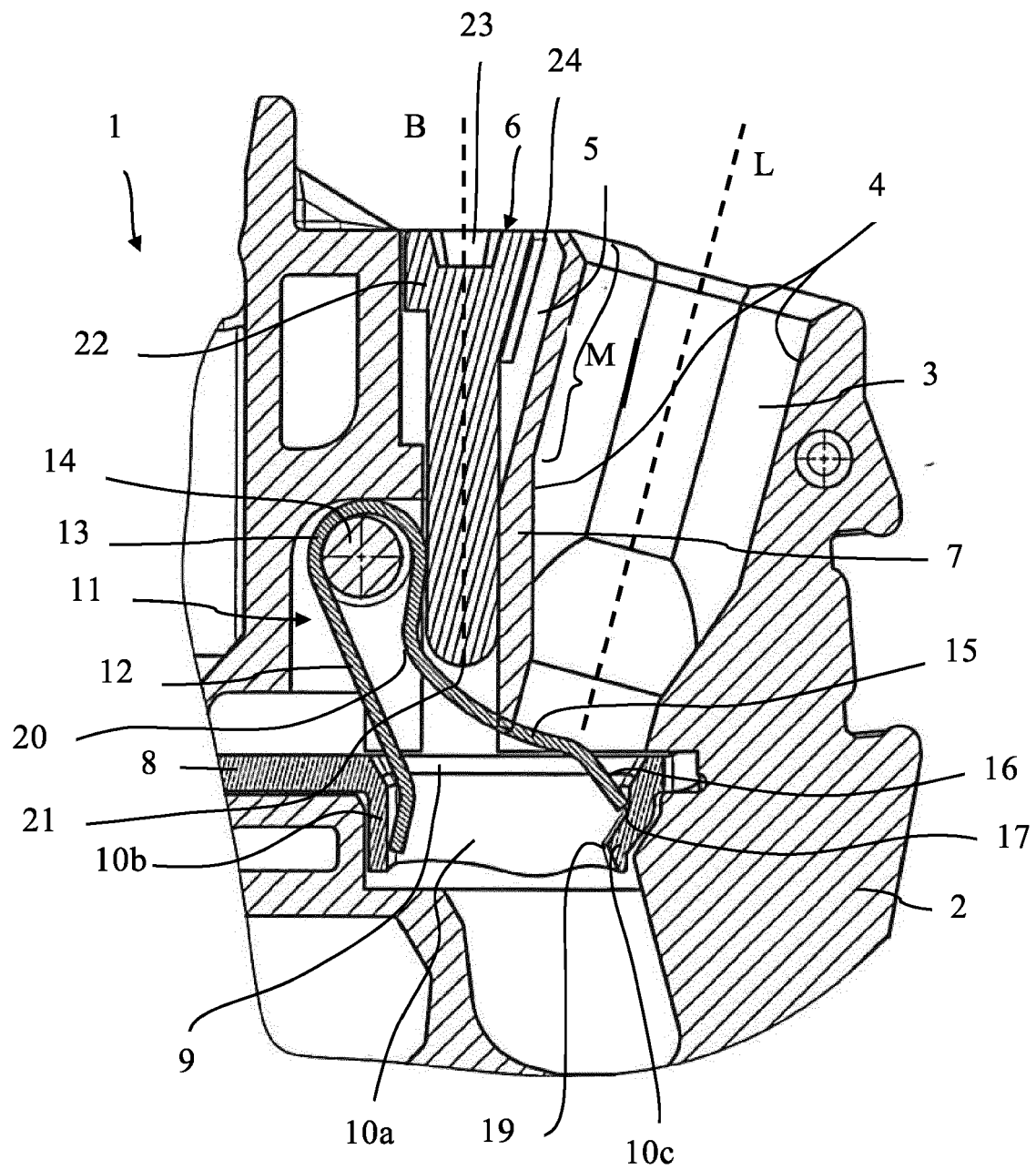


Fig. 1

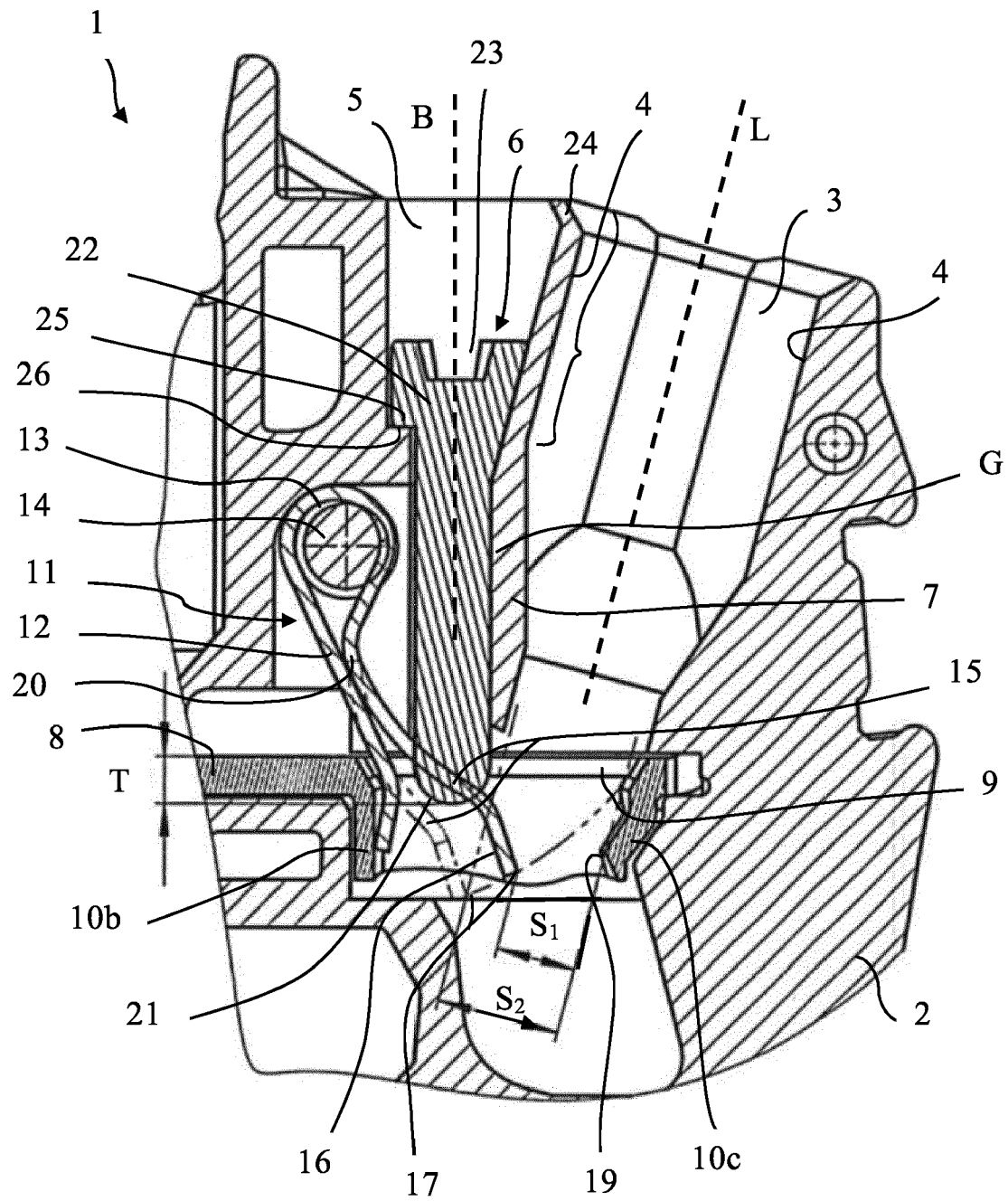


Fig. 2

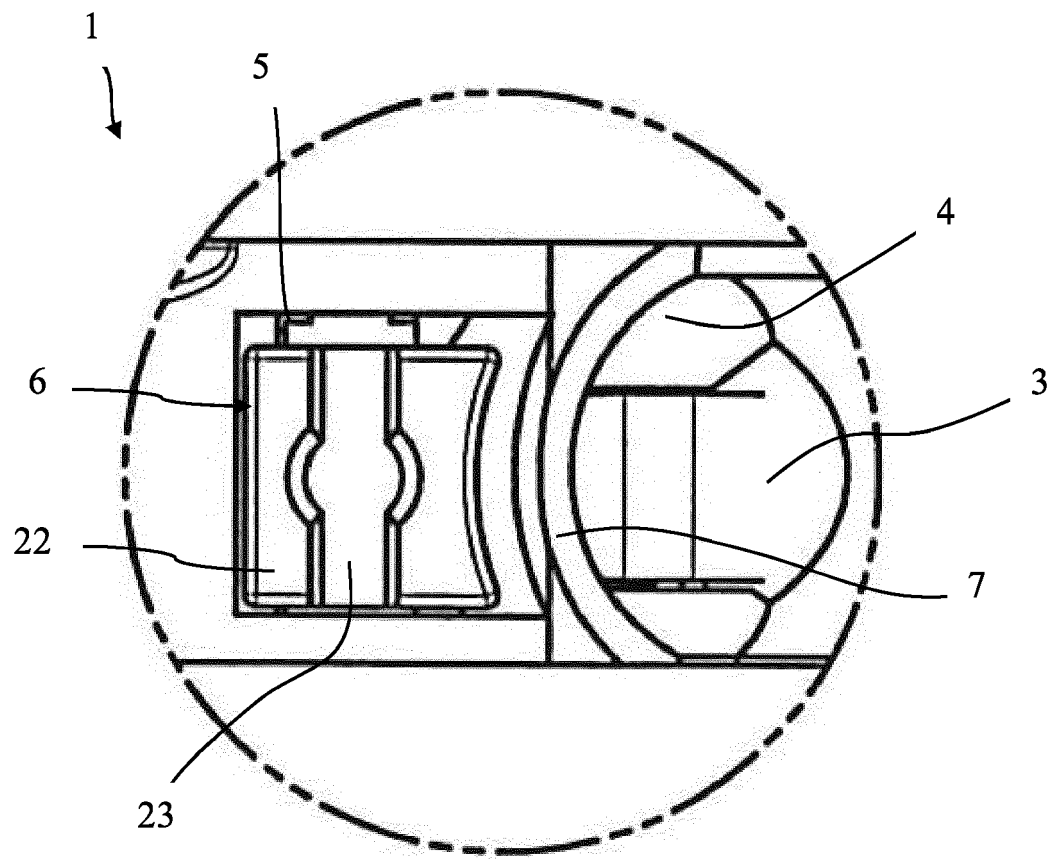


Fig. 3

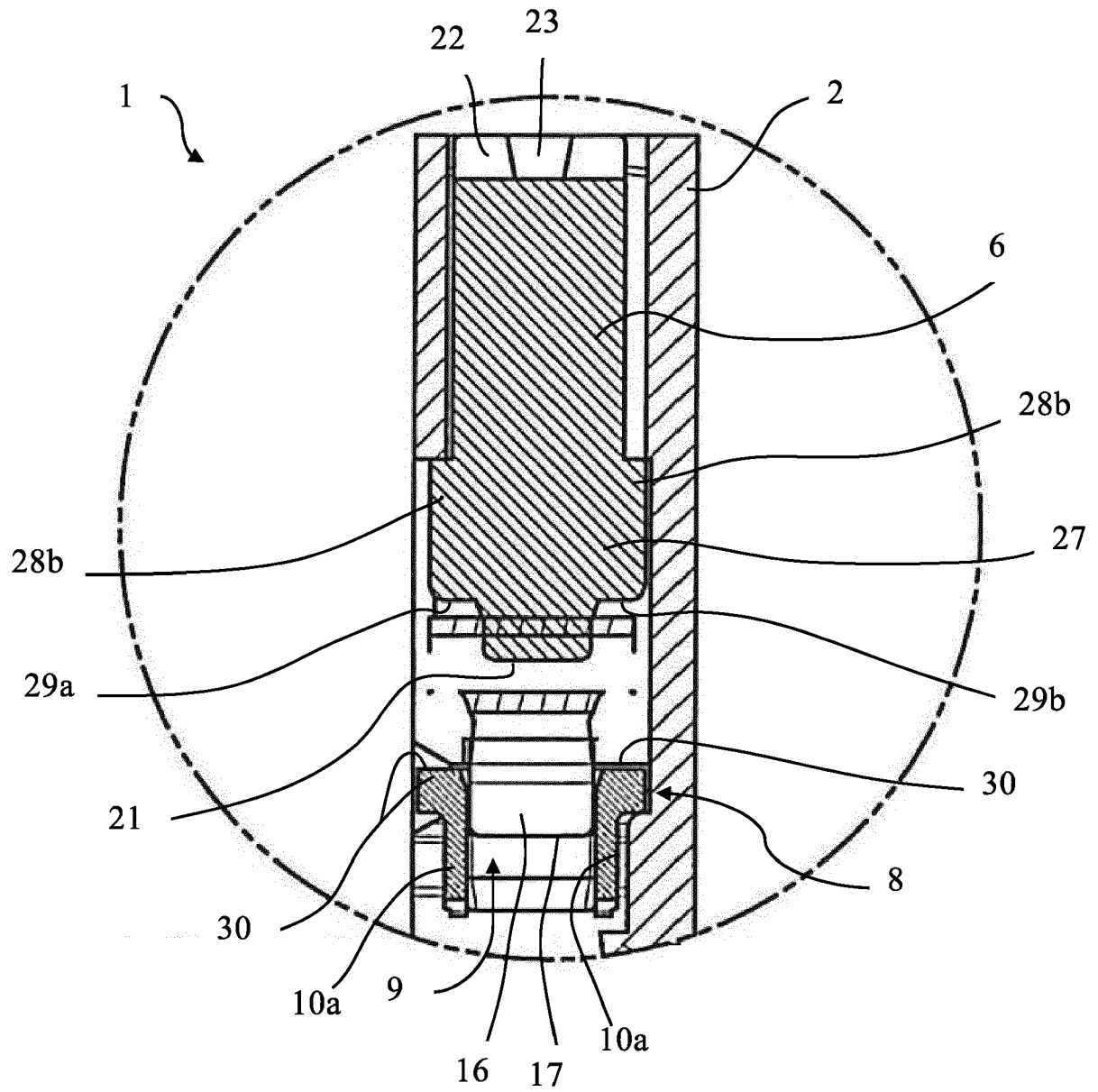


Fig. 4

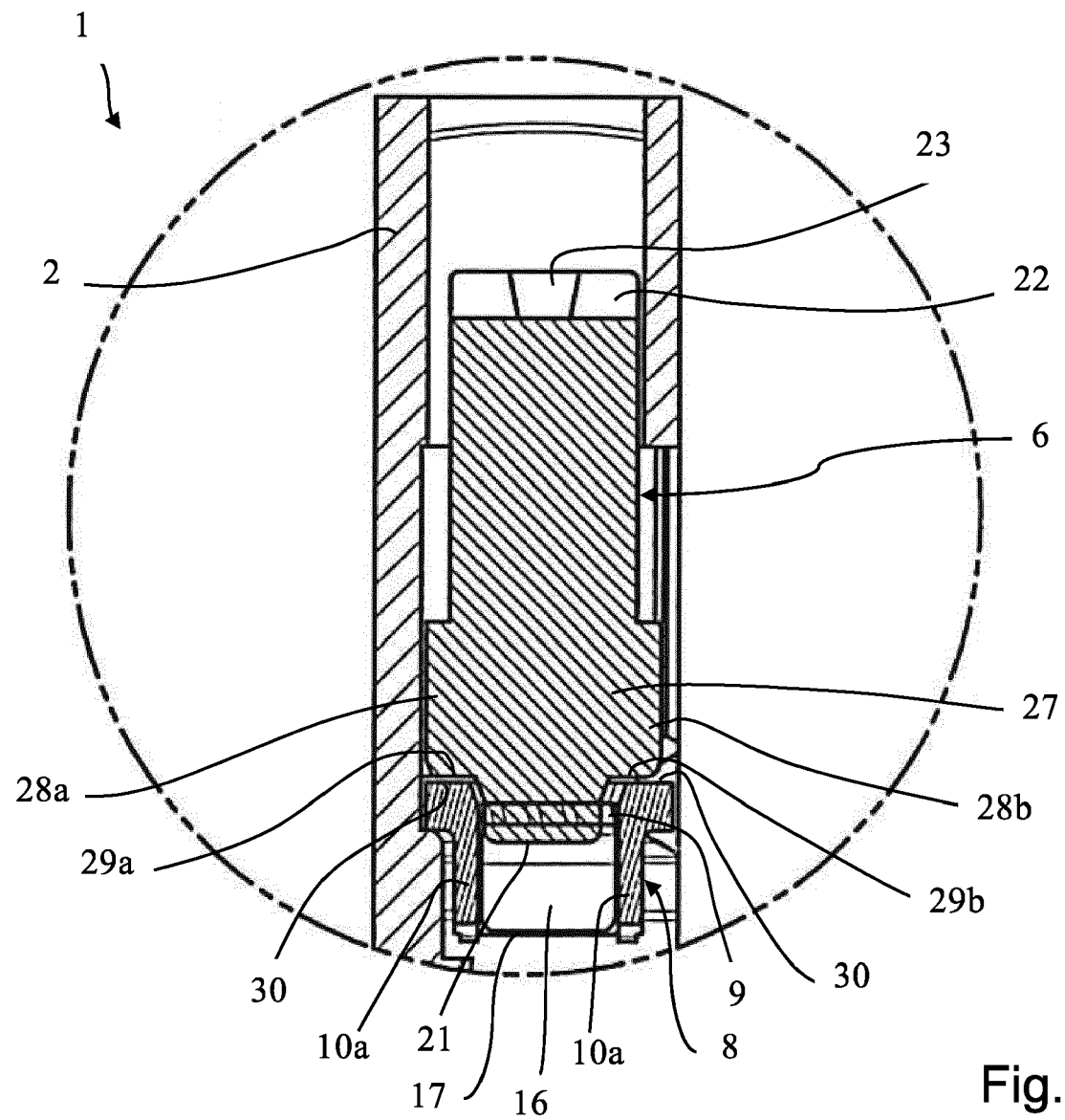


Fig. 5

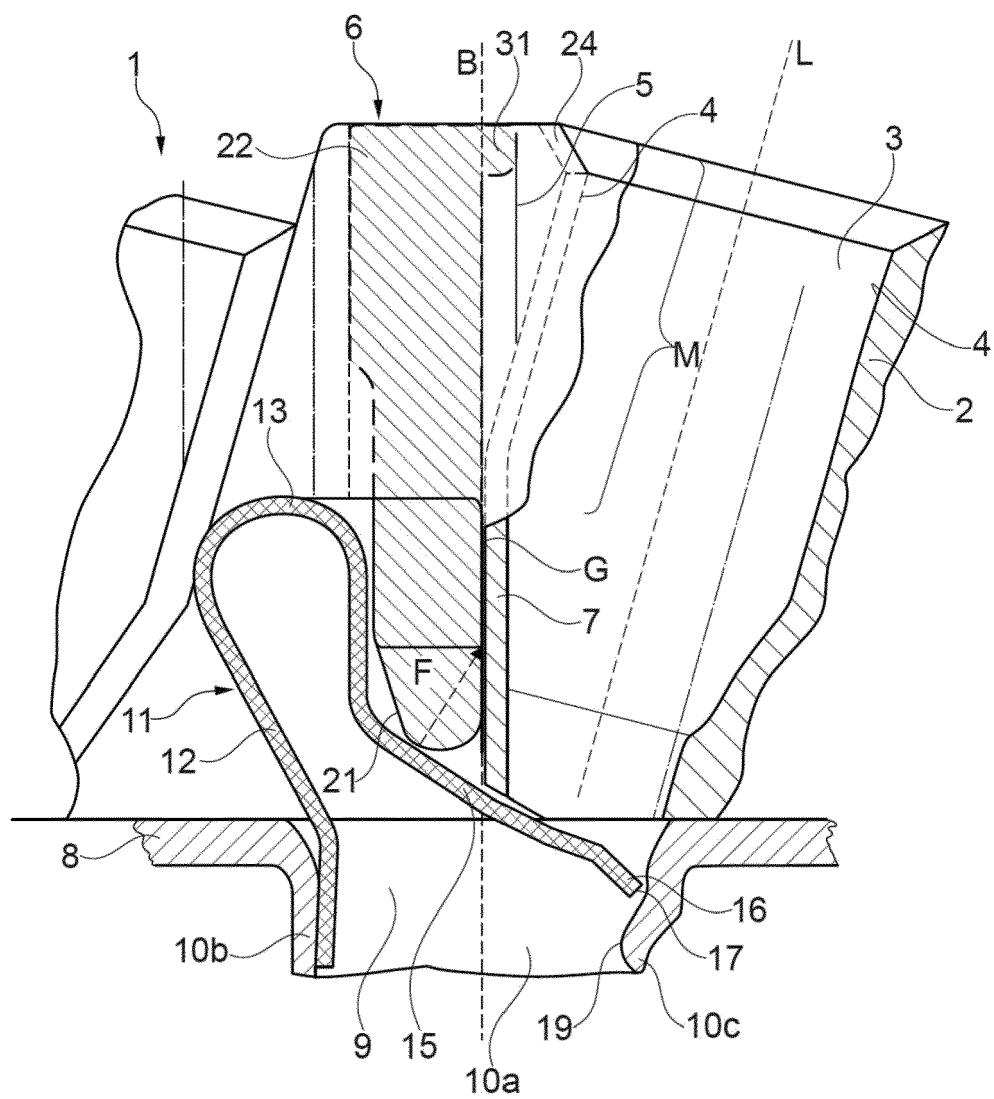


Fig. 6

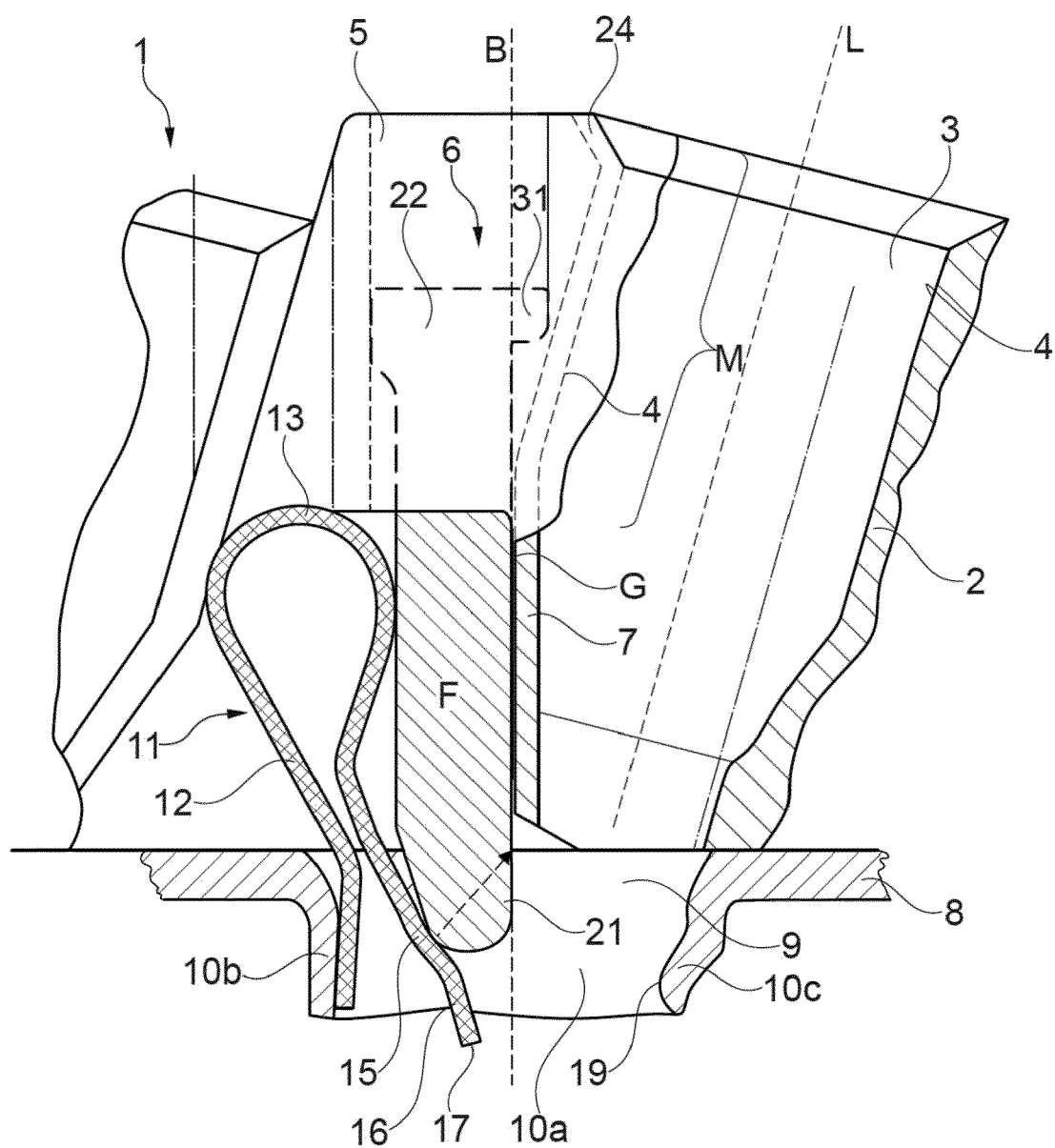


Fig. 7

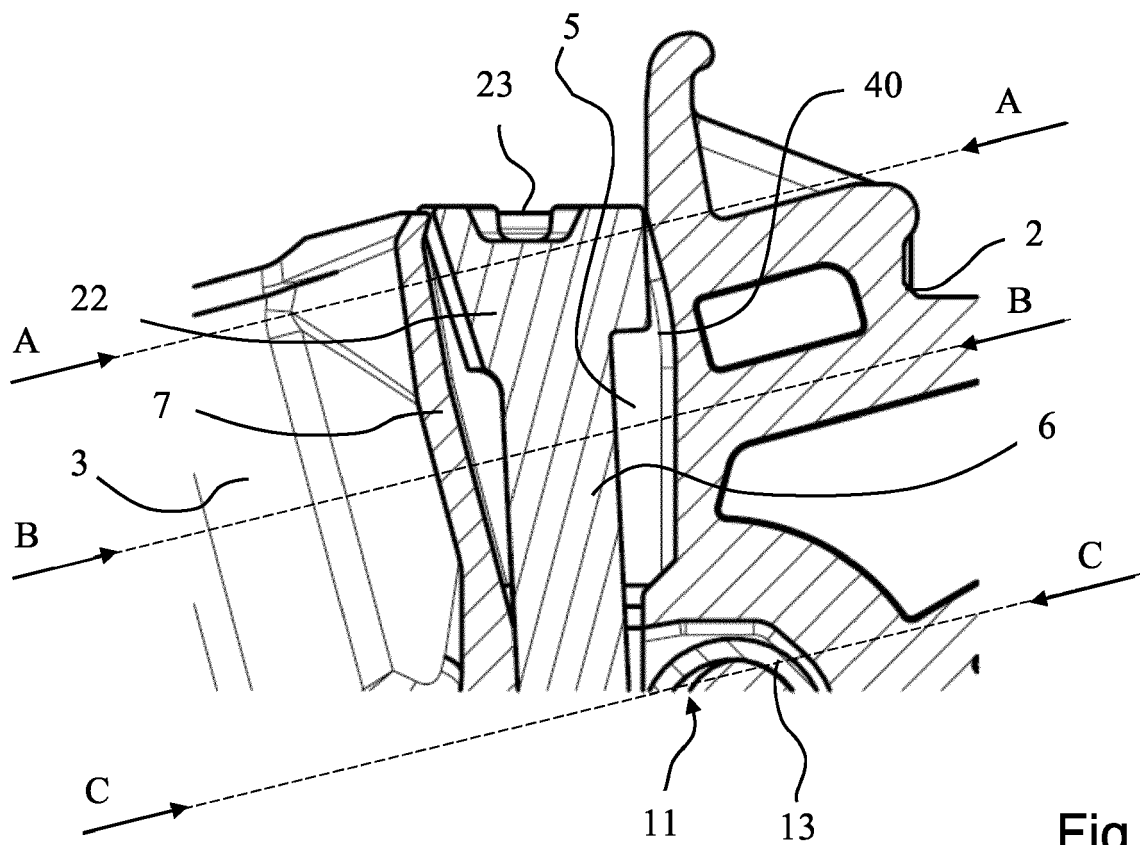


Fig. 8

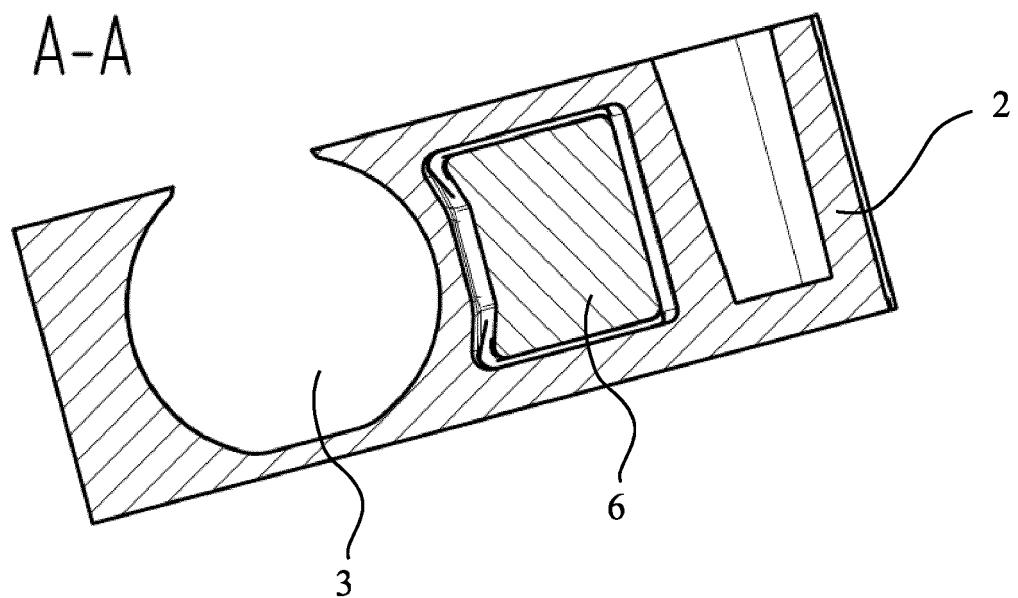


Fig. 9

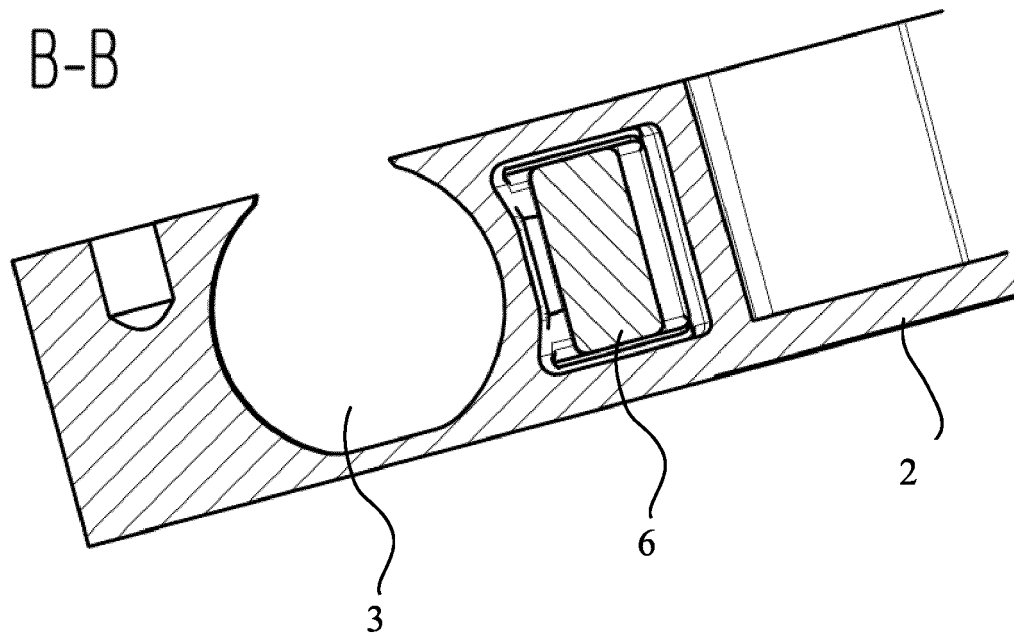


Fig. 10

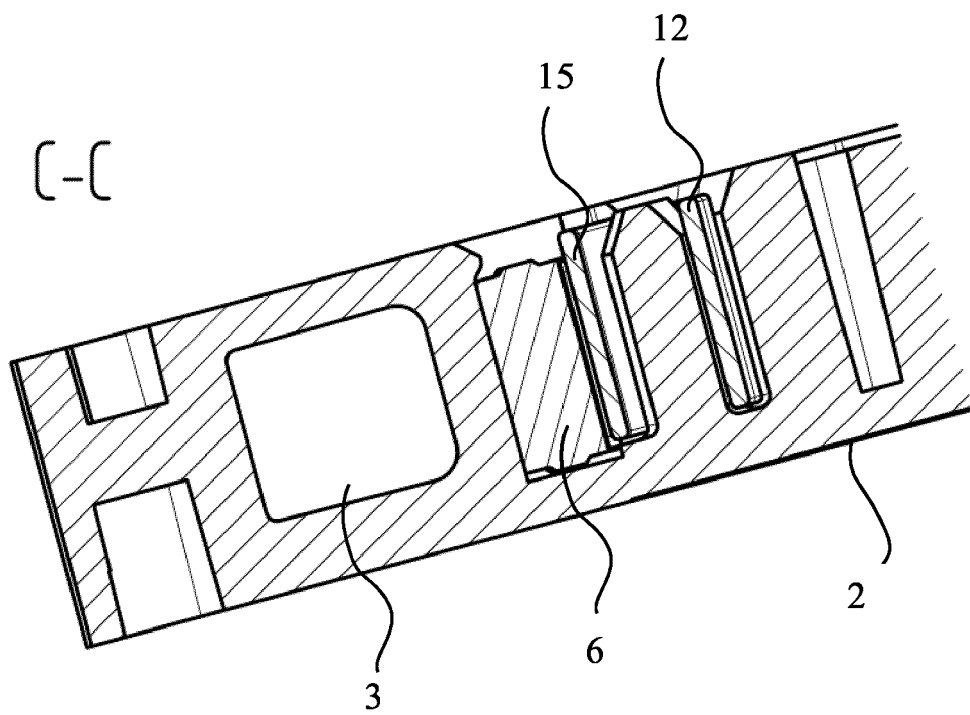


Fig. 11

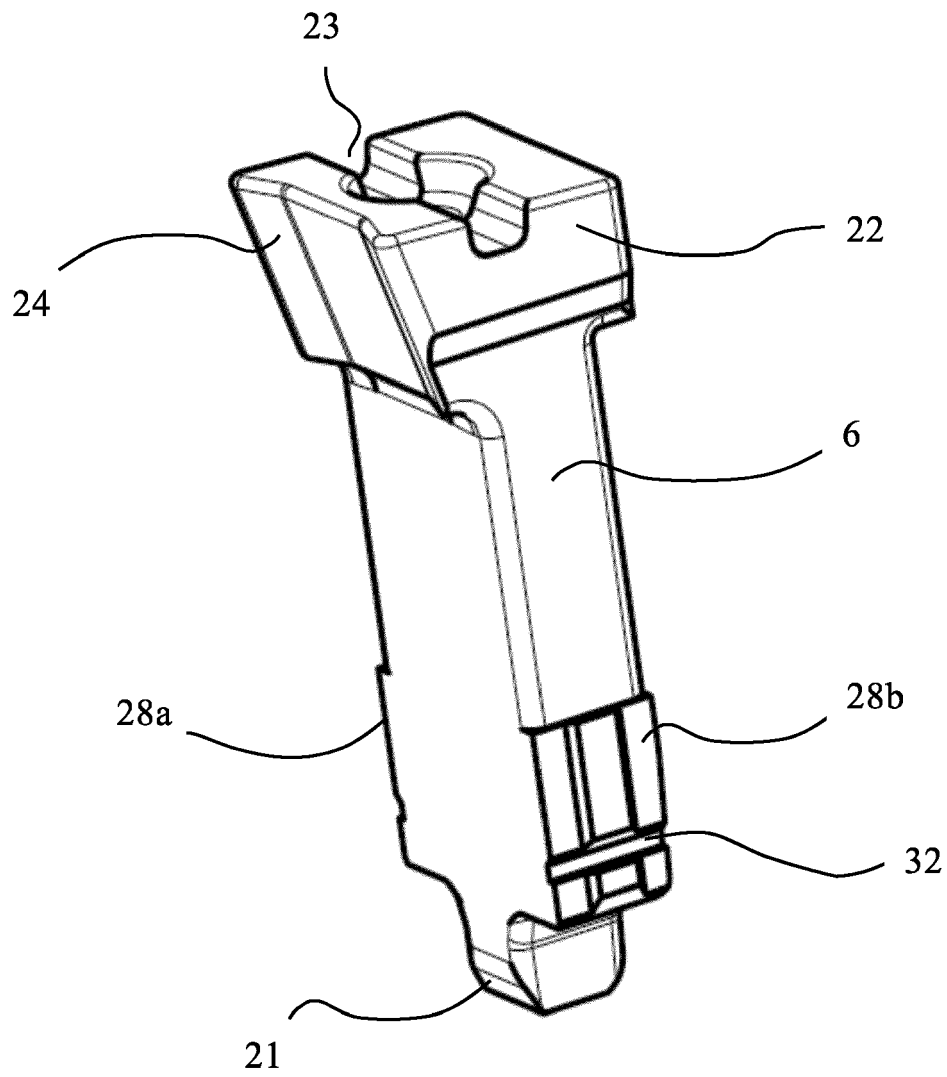


Fig. 12

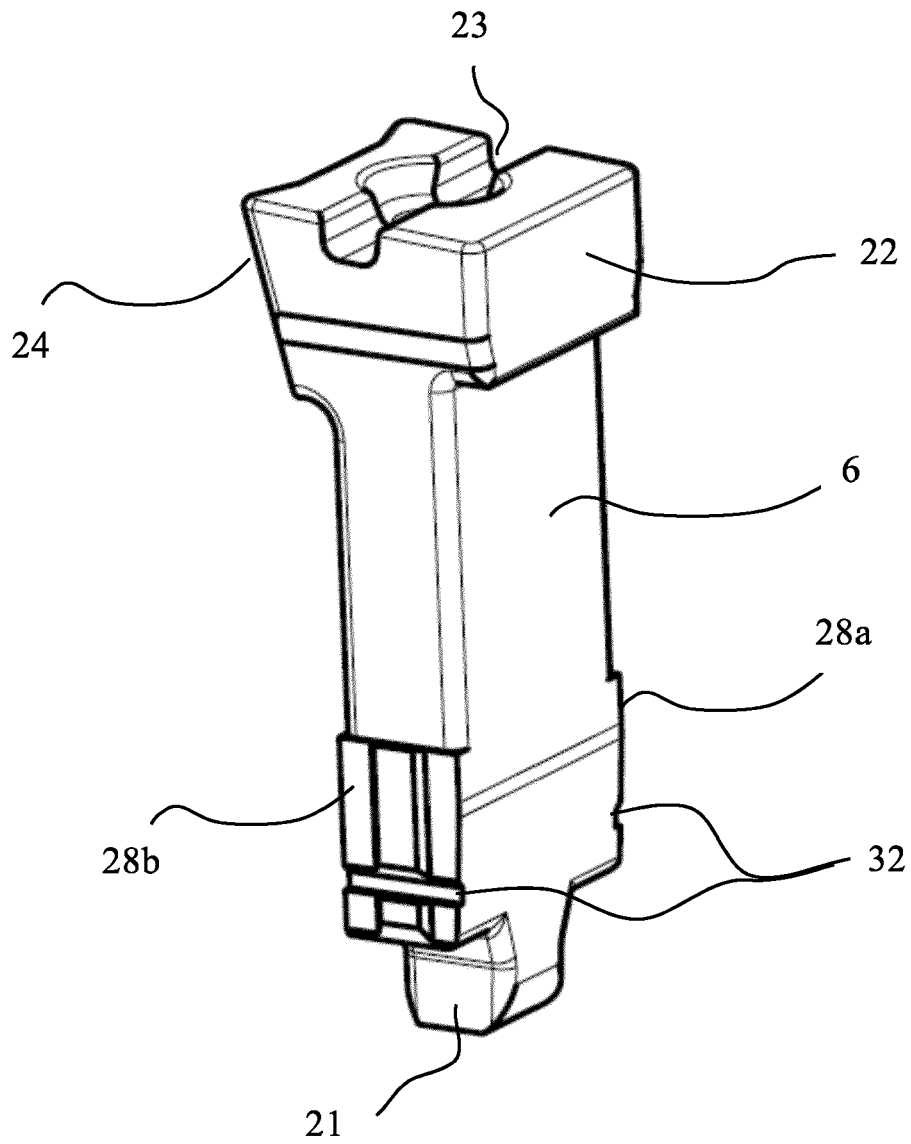


Fig. 13

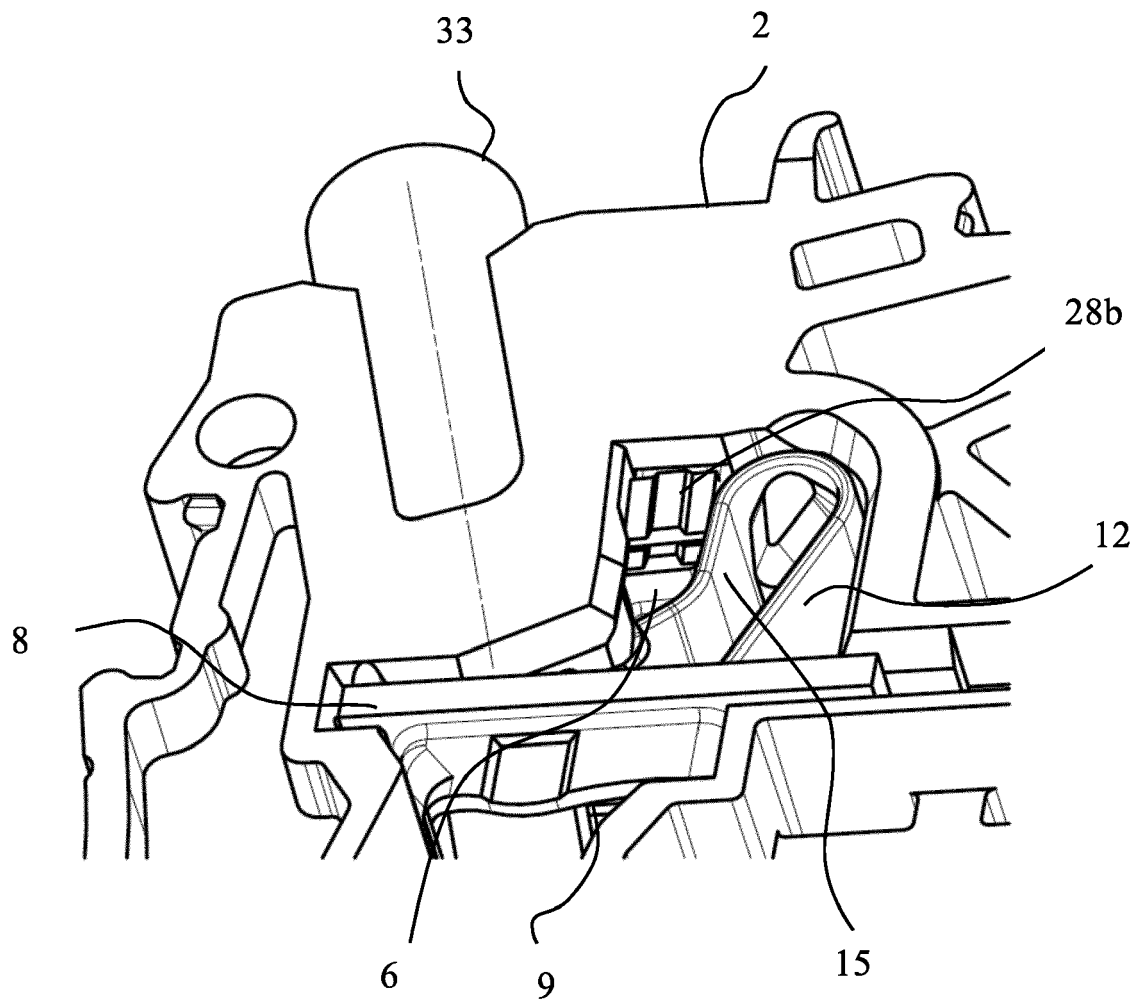


Fig. 14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 17 6618

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2015 120063 B3 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 12. Januar 2017 (2017-01-12) * Abbildungen 1-5 *	1-17,20, 21	INV. H01R4/48
A	DE 199 82 799 T1 (SUPPLIE & CO IMP EXP INC [CA]) 29. März 2001 (2001-03-29) * Seite 15; Abbildungen 6,13 *	1-17,20, 21	
A	DE 10 2010 015457 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 20. Oktober 2011 (2011-10-20) * Ansprüche 1,8-10; Abbildungen 15,25 *	18-21	
A	EP 3 159 971 A1 (DINKLE ENTPR CO LTD [TW]) 26. April 2017 (2017-04-26) * Abbildungen 1-3 *	1-21	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. August 2021	Prüfer Teske, Ekkehard
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 17 6618

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

20-08-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102015120063 B3	12-01-2017	KEINE	
15	DE 19982799 T1	29-03-2001	AU 1256000 A CA 2279466 A1 DE 19982799 T1 US 6146187 A US 6250950 B1 WO 0031830 A1	13-06-2000 25-05-2000 29-03-2001 14-11-2000 26-06-2001 02-06-2000
20	DE 102010015457 A1	20-10-2011	CN 102237577 A DE 102010015457 A1	09-11-2011 20-10-2011
25	EP 3159971 A1	26-04-2017	EP 3159971 A1 EP 3382807 A1	26-04-2017 03-10-2018
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102013111574 A1 [0003]
- DE 102015120063 B3 [0004]