



(11)

**EP 3 208 889 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.08.2017 Patentblatt 2017/34**

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

(21) Anmeldenummer: **17153746.7**

(22) Anmeldetag: **30.01.2017**

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

(72) Erfinder:  
• **Dura, Artur**  
**64-730 Wielen (PL)**  
• **Izydorczyk, Dariusz**  
**64-200 Wolsztyn (PL)**

(74) Vertreter: **Gesthuysen Patent- und Rechtsanwälte Patentanwälte**  
**Huyssenallee 100**  
**45128 Essen (DE)**

(30) Priorität: **18.02.2016 DE 102016102842**

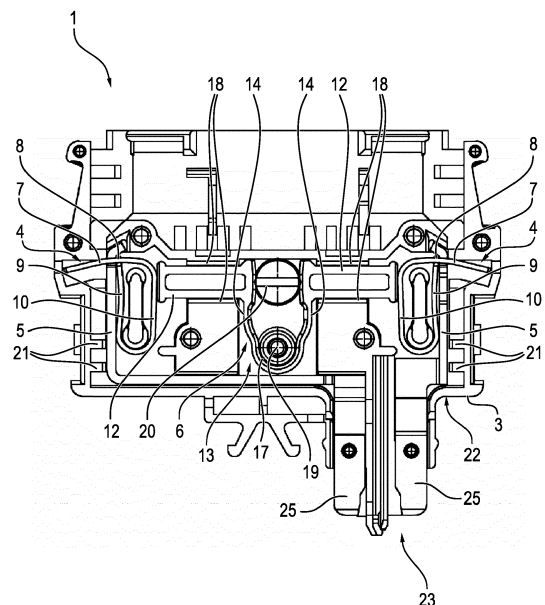
(71) Anmelder: **Phoenix Contact GmbH & Co. KG**  
**32825 Blomberg (DE)**

(54) **ZUGFEDERKLEMME**

(57) Dargestellt und beschrieben ist eine Zugfederklemme (1) zum Anschluss eines elektrischen Bauelements (2), mit einem Gehäuse (3), mit mindestens zwei innerhalb des Gehäuses (3) angeordneten schlaufenförmigen Zugfedern (4), mit mindestens zwei Strombalken (5) und mit mindestens einem Betätigungselement (6) zum Öffnen der Zugfedern (4), wobei die Zugfedern (4) jeweils einen Klemmschenkel (7) mit einem Klemmfenster (8), einen Anlageschenkel (9) und einen den Klemmschenkel (7) mit dem Anlageschenkel (9) verbindenden Federschenkel (10) aufweisen, wobei die beiden Zugfedern (4) derart spiegelbildlich zueinander angeordnet sind, dass die Federschenkel (10) einander gegenüberliegen, wobei das Betätigungselement (6) zwischen den beiden Zugfedern (4) angeordnet ist und aus einer ersten Position, in der die Zugfedern (4) geschlossen sind, in eine zweite Position, in der die Zugfedern (4) geöffnet sind, verbringbar ist, und wobei das Betätigungselement (6) in seiner zweiten Position die Federschenkel (10) auslenkt, so dass die Klemmfenster (8) in den Klemmschenkeln (7) geöffnet sind.

Die erfindungsgemäße Zugfederklemme (1) die in ihrer Anwendung dadurch flexibel und einfach dimensionierbar, dass das Betätigungselement (6) zwei Betätigungsarme (12) und ein zwischen den Betätigungsarmen (12) angeordnetes Spreizelement (13) aufweist, wobei sich die Betätigungsarme (12) jeweils vom Spreizelement (13) in Richtung eines Federschenkels (10) einer Zugfeder (4) erstrecken, und dass beim Verbringen des Betätigungselements (6) aus der ersten Position in die zweite Position die Betätigungsarme (12) durch das

Spreizelement (13) in Richtung auf den jeweiligen Federschenkel (10) bewegt werden, so dass die Federschenkel (10) in der zweiten Position durch die Betätigungsarme (12) ausgelenkt sind.



**FIG. 5**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Zugfederklemme, insbesondere zum Anschluss eines elektrischen Bauelements, mit einem Gehäuse, mit mindestens zwei innerhalb des Gehäuses angeordneten schlaufenförmigen Zugfedern, mit mindestens zwei Strombalken und mit mindestens einem Betätigungselement zum Öffnen der Zugfedern. Die beiden Zugfedern, die jeweils einen Klemmschenkel mit einem Klemmfenster, einen Anlageschenkel und einen den Klemmschenkel mit dem Anlageschenkel verbindenden Federschenkel aufweisen, sind derart spiegelbildlich zueinander angeordnet, dass die Federschenkel einander gegenüberliegen. Das Betätigungselement ist zwischen den beiden Zugfedern angeordnet und aus einer ersten Position, in der die Zugfedern geschlossen sind, in eine zweite Position, in der die Zugfedern geöffnet sind, verbringbar, wobei das Betätigungselement in seiner zweiten Position die Federschenkel auslenkt, so dass die Klemmfenster in den Klemmschenkeln geöffnet sind.

**[0002]** Derartige Zugfederklemmen werden in der industriellen Verbindungstechnik seit Jahrzehnten verwendet. Bei Zugfederklemmen wird die schlaufenförmig gebogene Zugfeder mit einem Betätigungswerkzeug geöffnet, so dass ein anzuschließender Leiter oder ein Anschlussdraht eines elektrischen Bauelements durch das Klemmfenster im Klemmschenkel der Zugfeder in den Anschlussraum eingeführt werden kann. Nach dem Entfernen des Betätigungswerkzeuges entspannt die Zugfeder, wodurch der Leiter bzw. der Anschlussdraht durch die Federkraft der Zugfeder gegen den am Anlageschenkel der Zugfeder anliegenden Strombalken gezogen wird.

**[0003]** Derartige Zugfederklemmen werden häufig in Schaltschränken als Verbindungs- oder Durchgangsklemme eingesetzt. Damit bei möglichst geringem Platzbedarf eine möglichst große Anzahl an Anschlussmöglichkeiten zu Verfügung steht, werden Zugfederklemmen häufig als Vierleiter-, Doppelstock- oder als Dreistock-Zugfederklemme ausgestaltet. Die einzelnen Klemmen sind darüber hinaus in der Regel so ausgebildet, dass mehrere Klemmen zu einem Klemmenblock aneinanderreihbar sind. Daneben werden Zugfederklemmen auch als Anschlussklemmen für gedruckte Schaltungen als sogenannte Printklemmen eingesetzt.

**[0004]** Ein an die Zugfederklemme anzuschließender Leiter wird bei geöffneter Zugfeder durch eine entsprechende Leitereinführungsöffnung im Gehäuse eingeführt. Darüber hinaus ist im Gehäuse zumeist eine Betätigungsöffnung ausgebildet, in die ein entsprechendes Betätigungswerkzeug, beispielsweise die Spitze eines Schraubendrehers, zum Öffnen der Zugfeder eingeführt werden kann. Die Schraubendreher Spitze drückt während des Öffnungsvorgangs gegen den Federschenkel der Zugfeder, so dass der Klemmschenkel heruntergedrückt und damit das Klemmfenster geöffnet wird.

**[0005]** Die DE 42 39 480 A1 offenbart eine Zugfeder-

klemme, die zwei schwenkbar gelagerte Betätigungsdrücker zum Öffnen von zwei Zugfedern aufweist. Die Betätigungsdrücker umfassen Drückermulden, in die mit einem Schraubendreher eingegriffen werden kann. Diese Betätigungsdrücker sind als Hebel mit unterschiedlich langen Hebelarmen ausgebildet. An einem Hebelarm ist die Drückermulde angeordnet, wobei an dem anderen Hebelarm die Kraft zum Auslenken der jeweilig zugeordneten Zugfeder angreift. Ein Nachteil dieser Ausgestaltung ist, dass die Klemmstellen nur nacheinander betätigt werden können.

**[0006]** Eine Zugfederklemme bei der zwei Zugfedern gleichzeitig geöffnet werden können zeigt die DE 102 53 517 B3. Die beiden Zugfedern sind spiegelbildlich zueinander angeordnet, wobei sich die Federschenkel gegenüber liegen. In einen elastischen Spreizkörper, der zwischen den beiden Zugfedern angeordnet ist und an beiden Federschenkeln anliegt, kann ein Betätigungswerkzeug eingeführt werden. Durch Drehen des Betätigungswerkzeuges wird der elastische Spreizkörper um die Breite des Betätigungswerkzeuges aufgeweitet, wodurch die beiden Federschenkel ausgelenkt und damit die Zugfedern geöffnet werden. Nach Betätigen des Spreizkörpers und anschließender Entnahme des Betätigungswerkzeuges kehrt der Spreizkörper in seine ursprüngliche Form zurück. Ein Nachteil dieser Ausgestaltung besteht darin, dass eine Zugfederklemme mit einem solchen Spreizkörper relativ unflexibel in seiner Dimensionierung ist, insbesondere was an die Anordnung der Zugfedern betrifft.

**[0007]** Für die Kontaktierung größerer elektrischer Bauelemente ist eine solche Zugfederklemme daher ungeeignet.

**[0008]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Zugfederklemme anzugeben, die in ihrer Anwendung flexibel und einfach dimensionierbar ist.

**[0009]** Die vorgenannte Aufgabe ist bei der erfindungsgemäßen Zugfederklemme mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass das Betätigungselement zwei Betätigungsarme und ein zwischen den Betätigungsarmen angeordnetes Spreizelement aufweist, wobei sich die Betätigungsarme jeweils vom Spreizelement in Richtung eines Federschenkels einer Zugfeder erstrecken, und dass beim Verbringen des Betätigungselements aus der ersten Position in die zweite Position die Betätigungsarme durch das Spreizelement in Richtung auf den jeweiligen Federschenkel bewegt werden, so dass die Federschenkel in der zweiten Position durch die Betätigungsarme ausgelenkt sind.

**[0010]** Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Zugfederklemme besteht darin, dass die Betätigungsarme der jeweiligen Anwendung entsprechend angepasst werden können. Sie können beispielsweise als längliche Balken ausgestaltet sein. Wird eine Zugfederklemme für größere elektrische Bauelemente, beispielsweise Dioden, benötigt, bei denen die beiden Anschlussdrähte eine entsprechend größere Entfernung zueinander haben, so müssen lediglich die Betätigungsarme in ihrer Längser-

streckung vergrößert werden. Für kleinere Bauelemente genügen entsprechend kürzere Betätigungsarme. Die Ausgestaltung des Spreizelements und die Position des Spreizelements können unverändert bleiben. Auch die Abmessungen des Spreizelements können gleich bleiben. Auf diese Weise kann eine erfindungsgemäße Zugfederklemme durch entsprechende Wahl der Länge der Betätigungsarme für den Anschluss von elektrische Bauelementen mit unterschiedlichen Größen ausgebildet werden.

**[0011]** Beim Betätigen des Betätigungselements werden die Betätigungsarme von dem Spreizelement in Richtung auf die Federschenkel der Zugfedern bewegt. Die Federschenkel werden dadurch ausgelenkt, so dass dann auf die Betätigungsarme eine Federkraft in Richtung zum Spreizelement als Rückstellkraft wirkt. Das Betätigen kann von einem Betätigungswerkzeug, das durch eine Öffnung im Gehäuse eingeführt wird, realisiert werden. Denkbar ist auch ein Betätigungsmechanismus, der direkt am Gehäuse ausgebildet ist, so dass auf ein externes Betätigungswerkzeug verzichtet werden kann. Wird das Betätigungswerkzeug entfernt oder der Betätigungsmechanismus derart betätigt, dass die erste Position erreicht wird, so wirkt die Federkraft der Zugfedern bzw. der Federschenkel auf die Betätigungsarme. Da der Federkraft dann keine Kraft durch das Betätigungswerkzeug entgegen wirkt, kehren die Betätigungsarme wieder in die erste Position zurück, so dass die Zugfedern nicht mehr geöffnet sind.

**[0012]** Um die Betätigung des Spreizelements zu vereinfachen, ist in einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Spreizelement federnd ausgebildet ist und zwei Federarme aufweist. Die Federarme sind dabei in der zweiten Position des Betätigungselements aus ihrem Ruhezustand ausgelenkt. Durch diese Ausgestaltung kann das Spreizelement beispielsweise einfach durch ein Betätigungswerkzeug von der ersten Position in die zweite Position verbracht werden. Beim Entfernen des Betätigungswerkzeuges kehrt das Spreizelement aufgrund seiner federnden Eigenschaft wieder in die erste Position zurück. Das Spreizelement ist folglich bestrebt, in der ersten Position zu verbleiben bzw. in die erste Position zurückzukehren.

**[0013]** Vorteilhafterweise ist das Betätigungselement, also das Spreizelement und die beiden Betätigungsarme symmetrisch zu einer Achse, die parallel zu einer Erstreckungsrichtung des Spreizelements verläuft, ausgestaltet. Die Betätigungsarme sind somit identisch ausgestaltet. Eine solche symmetrische Anordnung ist nicht zwingend erforderlich, sie erleichtert jedoch die Fertigung der Elemente, da lediglich zwei unterschiedliche Bauelemente hergestellt werden müssen. Die Betätigungsarme können jedoch auch unterschiedliche Abmessungen aufweisen, so dass das Spreizelement in Einbaulage nicht denselben Abstand zu den beiden Zugfedern aufweist.

**[0014]** Um die Fertigung des Betätigungselements weiter zu vereinfachen, ist in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Betätigungs-

element einstückig ausgebildet ist. Dabei kann das Betätigungselement beispielsweise durch Spritzgießen hergestellt werden. Ein Kunststoff bietet sich dabei als Werkstoff besonders an, da er die nötigen elastischen Eigenschaften aufweist und gleichzeitig elektrisch isolierend wirkt. Darüber hinaus wird durch die einstückige Ausgestaltung die Positionierung des Betätigungselements erleichtert. Das Betätigungselement ist somit selbstpositionierend, das heißt, das federnde Spreizelement sorgt dafür, dass die Betätigungsarme immer in die erste Position zurückkehren.

**[0015]** Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Spreizelement länglich ausgebildet und drehbar im Gehäuse gelagert ist. Das Spreizelement ist dabei nicht einstückig mit den Betätigungsarmen ausgebildet, so dass das Spreizelement relativ zu den Betätigungsarmen drehbar ist. Die Längsachse des Spreizelements ist in der ersten Position senkrecht zur Längsachse der Betätigungsarme und in der zweiten Position parallel zur Längsachse der Betätigungsarme angeordnet. Aufgrund der länglichen Ausgestaltung des Spreizelements werden die Betätigungsarme durch Drehen des länglichen Spreizelements von der ersten Position in die zweite Position auseinander gedrückt. Die Betätigungsarme werden dabei in Richtung auf die Zugfedern bzw. auf die Federschenkel bewegt und lenken diese aus. Die Zugfedern werden geöffnet. Die Federkraft der Zugfedern wirkt in der zweiten Position auf die Betätigungsarme in Richtung auf das Spreizelement. Wird das Spreizelement in die erste Position zurück rotiert, können die Betätigungsarme durch die Federkraft ebenfalls in die erste Position zurückkehren. Das Spreizelement kann dabei eine Ausnehmung zur Aufnahme eines Betätigungswerkzeuges aufweisen. Dadurch kann es ähnlich wie ein Schraubenkopf einfach gedreht werden.

**[0016]** Zur Vereinfachung des Verbringens der Betätigungsarme von der zweiten Position in die erste Position ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass an den Betätigungsarmen jeweils ein Rückstellelement angeordnet ist, das in der zweiten Position eine Rückstellkraft auf die Betätigungsarme in Richtung auf das Spreizelement ausübt. Die Betätigungsarme werden auf diese Weise unabhängig von der Ausgestaltung des Spreizelements durch eine Rückstellkraft von der zweiten in die erste Position verbracht. Die Rückstellelemente können beispielsweise als Federarme ausgebildet sein, die mit den Betätigungsarmen verbunden sind. Die Rückstellelemente können direkt an den Federschenkeln positioniert sein. Es ist aber auch möglich, dass die Rückstellelemente an einer anderen Stelle am Betätigungsarm angeordnet sind. Dabei können die Rückstellelemente aus dem gleichen Material bestehen wie die Betätigungsarme. Auf diese Weise ist es möglich, die Betätigungsarme mit den Rückstellelementen oder sogar das gesamte Betätigungselement mit den Rückstellelementen in einem Arbeitsschritt, beispielsweise durch Spritzgießen herzustellen.

**[0017]** Um die Sicherheit der Zugfederklemme zu erhöhen, ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Gehäuse im Inneren Rippen aufweist, wodurch die Luft- und Kriechstromstrecken zwischen den beiden Zugfedern bzw. den beiden mit den Zugfedern verbundenen Strombalken erhöht werden. Die Rippen sind dabei vorzugsweise nach Art eines Labyrinths ausgestaltet, so dass sich die Luft- und Kriechstromstrecken auch bei geringen Baugrößen deutlich erhöhen. Der Anwendungsbereich der Zugfederklemme kann dadurch in Bereiche von Spannungen bis 400 V oder darüber hinaus erstreckt werden. Gleichzeitig stabilisieren die Rippen den Gehäuseaufbau, da das Gehäuse von innen heraus versteift wird. Ein Eindringen oder Verbiegen des Gehäuses ist dadurch erschwert.

**[0018]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Zugfederklemme ist vorgesehen, dass an einer Außenseite des Gehäuses ein Steckanschluss, insbesondere um Aufstecken auf eine Reihenklemme, vorgesehen ist und dass auf der Seite des Steckanschlusses Rastelemente, insbesondere Rasthaken am Gehäuse ausgebildet sind. Der Steckanschluss führt elektrische Kontakte, so dass die Zugfederklemme mit einem angeschlossenen Bauelement oder Leitern auf eine Reihenklemme aufgesteckt werden kann, die einen entsprechenden Gegenkontakt aufweist. Zur Stabilisierung der Verbindung sind zusätzlich Rasthaken vorgesehen, die in eine korrespondierende Rastausnehmung im Gehäuse der Reihenklemme eingreifen können. Die Zugfederklemme kann auf diese Weise sicher mit einem weiteren Bauteil, insbesondere einer Reihenklemme verbunden werden. Auch bei Vibrationen ist so eine sichere elektrische und mechanische Verbindung gewährleistet.

**[0019]** Vorteilhafterweise ist der Steckmechanismus - bezogen auf die Längserstreckung - asymmetrisch am Gehäuse angeordnet. Das Gehäuse steht folglich an einer Seite des Steckmechanismus weiter über den Steckmechanismus über als auf der anderen Seite. Dadurch kann die Zugfederklemme so auf einer Reihenklemme aufgesteckt werden, dass eine in der Reihenklemme angeordnete Anschlussstelle für einen externen Leiter nicht vom Gehäuse der Zugfederklemme abgedeckt wird.

**[0020]** Die erfindungsgemäße Zugfederklemme dient insbesondere zum Anschluss eines elektrischen Bauelements, beispielsweise einer Diode oder eines Widerstands. Hierzu ist im Gehäuse der Zugfederklemme vorzugsweise eine Aufnahme für das elektrische Bauelement ausgebildet. Die Aufnahme weist Anschlussöffnungen auf, durch die die Anschlussdrähte zum Anschließen des Bauelements an die Zugfedern durchgesteckt werden können. Bei elektrischen Bauelementen mit zwei Anschlusskontakten ist die Einsteckrichtung unter Umständen vorgegeben. Damit beim Anschluss eines solchen elektrischen Bauelements nicht die falsche Richtung gewählt wird, ist eine mechanische Kodierung vorgesehen, damit das Bauelement nur in einer Richtung einsteckbar und damit anschließbar ist.

**[0021]** Die Aufnahme für das Bauelement kann unter-

schiedliche Ausgestaltungen annehmen. Bei einer nach oben geöffneten Quaderform der Aufnahme können beispielsweise Dioden oder Widerstände auf einfache Weise in der Aufnahme positioniert werden, wobei die elektrischen Bauelemente in ihrer Lage fixiert sind. So wird auch verhindert, dass die Anschlusskontakte des elektrischen Bauelements durch äußere Krafteinwirkung auf das Bauelement beschädigt werden. Bei einer nach oben offenen Aufnahme kann zusätzlich ein Deckel am Gehäuse befestigt sein oder über Rastelemente mit dem Gehäuse verbunden werden, durch den die Aufnahme nach dem Einsetzen des Bauelements geschlossen werden kann. Dadurch kann die Berührsicherheit des Bauelements gewährleistet und die Schutzart bzw. die IP-Klasse der Klemme erhöht werden. Der Deckel kann dabei vorzugsweise aus einem transparenten Kunststoff bestehen, so dass auch bei geschlossenem Deckel das in der Aufnahme angeordnete Bauelement von außen erkennbar ist. Es sind auch andere Formen der Aufnahme für ein elektrisches Bauteil denkbar. So können zum Beispiel Stege aus dem Gehäuse herausragen, in denen ein elektrisches Bauelement gehalten werden kann.

**[0022]** Um das Bauelement auch in vertikaler Richtung zu positionieren und zu arretieren, ist bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass in die Aufnahme eine Halterung zum mechanischen Befestigen des elektrischen Bauelements einführbar ist. Die Halterung kann durch mindestens einen Betätigungsarm in der eingesteckten Position arretiert werden. Die Halterung kann beispielsweise U-förmig mit einem U-Rücken und zwei U-Schenkeln ausgestaltet sein. Die Halterung wird dann nach Anschließen eines elektrischen Bauelements mit den U-Schenkeln in die Aufnahme gesteckt, so dass das elektrische Bauelement vom Gehäuse und der Halterung umschlossen ist. Daneben kann die Halterung auch so ausgebildet sein, dass sie zusammen mit dem Bauelement in die Aufnahme eingesteckt wird. Zur Befestigung der Halterung am Gehäuse können Rasthaken an den U-Schenkeln und eine korrespondierende Aufnahme am Gehäuse ausgebildet sein.

**[0023]** Vorteilhafterweise sind korrespondierende Haken an einem der Betätigungsarme ausgebildet. Diese sind in der zweiten Position nicht in Eingriff mit den Rasthaken oder einer Rastausnehmung an den U-Schenkeln der Halterung, sondern sie sind über die Position, in der die Halterung angebracht wird, hinausgeschoben. Beim Verbringen des Betätigungselements von der zweiten Position in die erste Position werden die Betätigungsarme in Richtung des Spreizelements bewegt. Dabei greifen die Rasthaken an den Betätigungsarmen in die Rasthaken der U-Schenkel bzw. in die Rastausnehmungen der U-Schenkel ein und verhindern so ein vertikales Verschieben der Halterung. Eine horizontale Verschiebung kann dadurch verhindert werden, dass am Gehäuse Einsteckaufnahmen für die Halterung ausgebildet sind.

**[0024]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Gehäuse Ausnehmungen zur Wärmeabfuhr aufweist. Auf diese Weise entfällt der Wär-

medurchgang durch das Gehäusematerial bzw. der Wärmeübergang zwischen den Grenzflächen. Entstehende Wärme kann somit einfacher aus dem Gehäuse geleitet und an die Umgebung abgegeben werden.

**[0025]** Im Einzelnen gibt es nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Zugfederklemme auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen sowohl auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche als auch auf die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zugfederklemme, mit teilweise weggelassenem Gehäuse,
- Fig. 2 eine zweites Ausführungsbeispiel einer Zugfederklemme, mit eingestecktem Bauelement,
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Betätigungselements einer Zugfederklemme,
- Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Zugfederklemme mit einem Betätigungselement gemäß Fig. 3, mit teilweise weggelassenem Gehäuse,
- Fig. 5 eine weitere Darstellung der Zugfederklemme gemäß Fig. 4,
- Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Zugfederklemme, mit geschlossenem Gehäuse, und
- Fig. 7 eine Darstellung der Zugfederklemme gemäß Fig. 4, aufgesteckt auf einer Reihenklemme.

**[0026]** Fig. 1 zeigt eine Zugfederklemme 1 mit einem darin eingesteckten elektrischen Bauelement 2. Bei dem elektrischen Bauelement 2 handelt es sich dabei um eine Diode. Die Zugfederklemme 1 weist ein Gehäuse 3 und zwei innerhalb des Gehäuses 3 angeordnete Zugfedern 4 auf, die jeweils an einem Strombalken 5 anliegen. Zwischen den spiegelbildlich zueinander angeordneten Zugfedern 4 ist ein Betätigungselement 6 zum Öffnen der Zugfedern 4 angeordnet. Die Zugfedern 4 weisen jeweils in an sich bekannter Art und Weise einen Klemmschenkel 7 mit einem darin ausgebildeten Klemmfenster 8, einen am Strombalken 5 anliegenden Anlageschenkel 9 und einen den Klemmschenkel 7 mit dem Anlageschenkel 9 verbindenden Federschenkel 10 auf.

**[0027]** Im geschlossenen Zustand des Klemmfensters 8 ragen nur das Ende des Anlageschenkels 9 und ein Ende des Strombalkens 5 durch das Klemmfenster 8, so dass kein Leiter in die Zugfeder 4 eingeführt werden kann. Um die Zugfeder 4 zu öffnen, muss der Federschenkel 10 in Richtung des Anlageschenkels 9 ausge lenkt werden, so dass das Klemmfenster 8 vom Anlageschenkel 9 und vom Strombalken 5 wegbewegt wird. Das

Klemmfenster 8 ist dann geöffnet und ein Leiter bzw. die Anschlussdrähte 11 des elektrischen Bauelements 2 können in das Klemmfenster 8 eingeführt werden.

**[0028]** Zum gleichzeitigen Öffnen der beiden Zugfedern 4 weist das Betätigungselement 6 zwei Betätigungsarme 12 und ein zwischen den Betätigungsarmen 12 angeordnetes Spreizelement 13 auf. Das Spreizelement 13 weist zwei Federarme 14 auf, zwischen die ein in der Fig. 1 nicht dargestelltes Betätigungswerkzeug eingeführt werden kann. Wird das Betätigungswerkzeug, bei dem es sich insbesondere um einen Schraubendreher handeln kann, um etwa 90° gedreht, so führt dies dazu, dass sich das Spreizelement 13 entsprechend aufweitet. Das Spreizelement 13 wird dadurch aus einer ersten Position in eine zweite Position verbracht, wobei die Betätigungsarme 12 in Richtung auf die Zugfedern 4 bewegt werden. Die Zugfedern 4 werden durch die vom Betätigungswerkzeug übertragene Kraft geöffnet und das elektrische Bauelement 2 kann an die Zugfederklemme 1 angeschlossen werden, indem jeweils ein Anschlussdraht 11 in ein geöffnetes Klemmfenster 8 einer Zugfeder 4 eingesteckt wird.

**[0029]** Die Betätigungsarme 12 und das Spreizelement 13 sind bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform nicht miteinander verbunden. Während die Federarme 14 des Spreizelements 13 aus dem Gehäuse 3 herausgeformt und somit mit dem Gehäuse 3 verbunden sind, sind die Betätigungsarme 12 als separate Bauteile ausgebildet und verschiebbar im Gehäuse 3 angeordnet. An der Stelle, an der die Betätigungsarme 12 das Spreizelement 13 berühren, ist am Spreizelement 13 eine leichte Vertiefung 15 ausgebildet, die an die Form der Betätigungsarme 12 angepasst ist. Eine ähnliche Ausgestaltung ist auf der Seite der Betätigungsarme 12 vorgesehen, die den Federschenkeln 10 gegenüber liegt. An dieser Stelle sind die Betätigungsarme 12 derart nach innen ausgeformt, dass die gebogene Kontur der Federschenkel 10 zur Kontur der Betätigungsarme 12 korrespondiert.

**[0030]** Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Zugfederklemme 1. Ähnlich wie das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel ist das Spreizelement 13 mit dem Gehäuse 3 verbunden, während die Betätigungsarme 12 als separate Bauteile ausgebildet sind. An den Betätigungsarmen 12 sind Rückstellelemente 16 in Form von Federarmen ausgebildet. Die Rückstellelemente 16 sorgen dafür, dass die Betätigungsarme 12 in der zweiten Position mit einer zusätzlichen Federkraft in Richtung auf das Spreizelement 13 beaufschlagt werden. Die Betätigungsarme 12 werden auf diese Weise nicht lediglich von den Federschenkeln 10 bzw. den Zugfedern 4 in die erste Position zurückverbracht, sondern auch durch die Federkraft der Rückstellelemente 16. Dadurch kann die Position der Betätigungsarme 12 in der ersten Position des Betätigungselements 6 auch so gewählt werden, dass die den Federschenkeln 10 zugewandten Enden der Betätigungsarme 12 einen Abstand von den Federschenkel 10 aufweisen, wie dies bei der linken Darstel-

lung der Zugfeder 4 in Fig. 2 gezeigt ist.

**[0031]** Fig. 3 zeigt ein einstückiges Betätigungselement 6, bei dem die Betätigungsarme 12 mit dem Spreizelement 13 verbunden sind. Das Spreizelement 13 selber ist federnd ausgestaltet, so dass es nach dem Verbringen in die zweite Position automatisch in die erste Position zurückkehrt. Die Betätigungsarme 12 sind als längliche Balken ausgestaltet, die im Inneren eine Ausnehmung aufweisen, wodurch eine Materialersparnis erzielt wird. Das Spreizelement 13 ist schlaufenförmig ausgestaltet, wobei die Federarme 14 sich auch in der ersten Position gegenseitig nicht berühren. Um das Betätigungselement 6 aus der, in Fig. 3 dargestellten, ersten Position in die zweite Position zu verbringen, kann das Ende eines Schraubendrehers im Bereich zwischen den Betätigungsarmen 12 eingesteckt werden, wobei der Schraubendreher anschließen um 90° gedreht wird, wie dies aus einem Vergleich der Fig. 4 und 5 ersichtlich ist. Die Schlaufenform des Spreizelements 13 führt dazu, dass die Federarme 14 zusammen eine Kreisbahn beschreiben, wodurch eine Öffnung 17 gebildet wird. Die Öffnung 17 kann für die Positionierung des Spreizelements 13 im Gehäuse 3 genutzt werden.

**[0032]** Die Fig. 4 und 5 zeigen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zugfederklemme 1, wobei in Fig. 4 das Betätigungselement 6 in der ersten Position und in Fig. 5 das Betätigungselement 6 in der zweiten Position dargestellt ist. Das Betätigungselement 6 entspricht dabei dem in Fig. 3 separat dargestellten Betätigungselement 6. Die Betätigungsarme 12 sind zwischen entsprechenden Stegen 18 im Gehäuse 3 angeordnet, so dass sie beim Verbringen aus der ersten Position in die zweite Position sicher geführt sind.

**[0033]** Die Lagerung des Betätigungselements 6 im Gehäuse 3 erfolgt darüber hinaus dadurch, dass das Spreizelement 13 mit seiner Öffnung 17 auf einem im Gehäuse 3 ausgebildeten Zapfen 19 aufgesteckt ist. Die Betätigungsarme 12 verdicken sich an den Enden sowohl an der Seite, die an den Federschenkeln 10 anliegt, als auch an der Seite, die mit dem Spreizelement 13 fest verbunden ist. Auf diese Weise entsteht in beiden Bewegungsrichtungen der Betätigungsarme 12 jeweils ein Anschlag mit den im Gehäuse 3 ausgebildeten Stegen 18. Somit können die Betätigungsarme 12 nicht beliebig weit in Richtung auf die Zugfedern 4 bewegt werden, was ansonsten eine Beschädigung des Spreizelements 13 zur Folge haben könnte, wenn die Federarme 14 über die Streckgrenze hinaus ausgelenkt würden. Der Anschlag in die andere Richtung stellt sicher, dass die Federarme 14 des Spreizelements 13 sich auch in der ersten Position nicht berühren, wodurch das Einführen des Endes eines Betätigungswerkzeugs 20 zwischen die Betätigungsarme 12 verhindert oder zumindest erschwert würde.

**[0034]** In Fig. 5 ist die Zugfederklemme 1 dargestellt, bei der das Ende des Betätigungswerkzeugs 20 um 90° gedreht ist, so dass sich das Betätigungselement 6 in der zweiten Position befindet, so dass sich die Zugfedern

4 in der zweiten Position befinden, das heißt die Zugfedern 4 sind geöffnet. Durch die Drehung Betätigungswerkzeugs 20 um 90° ist das Spreizelement 13 auseinandergedrückt und damit die Betätigungsarme 12 in Richtung der Zugfedern 4 verschoben. Die Federschenkel 10 sind durch die Betätigungsarme 12 in Richtung der Anlageschenkel 9 ausgelenkt und die Klemmfenster 8 in den Klemmschenkel 7 geöffnet. Die Anschlussdrähte 11 eines elektrischen Bauelements 2 können dann durch die geöffneten Klemmfenster 8 in die Klemmstellen der Zugfedern 4 eingesteckt werden, so dass die Anschlussdrähte 11 - wie in Fig. 1 und 2 dargestellt - jeweils an der der Zugfeder 4 abgewandten Unterseite am Strombalken 5 anliegen.

**[0035]** Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen der Zugfederklemme 1 sind im Gehäuse 3 darüber hinaus Rippen 21 ausgebildet, die in erster Linie dazu dienen, das Gehäuse 3 zu verstärken, so dass es insgesamt steifer ist. An einer Seite 22 des Gehäuses 3 - bei der dargestellten Orientierung der Unterseite - ist außerdem ein Steckanschluss 23 ausgebildet. Der Steckanschluss 23 dient dazu, die Zugfederklemme 1 auf ein weiteres Bauteil, beispielsweise eine in Fig. 7 dargestellte Reihenklemme 24 aufzustecken. Der Steckanschluss 23 weist entsprechende elektrisch leitende Kontakte 25 auf, die elektrisch leitend mit den Strombalken 5 verbunden sind. Zwischen den Kontakten 25 sind Rippen angeordnet, die dazu dienen, die Luft- und Kriechstrecken zwischen den Kontakten 25 zu verlängern. Auf diese Weise ist die Zugfederklemme 1 auch für höhere Spannungen ausgelegt. Bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 4 bis 7 ist der Steckanschluss 23 außermittig an der Seite 22 des Gehäuses 3 angeordnet. Die asymmetrische Ausgestaltung ermöglicht es, dass im aufgesteckten Zustand der Zugfederklemme 1 auf die Reihenklemme 24 eine in der Reihenklemme 24 angeordnete Anschlussstelle 26 für einen externen Leiter nicht vom Gehäuse 3 der Zugfederklemme 1 abgedeckt wird (vgl. Fig. 7).

**[0036]** Seitlich neben dem Steckanschluss 23 sind darüber hinaus Rasthaken 27 an der Seite 22 des Gehäuses 3 angeordnet, die in eine korrespondierende Rastausnehmung 28 im Gehäuse der Reihenklemme 24 eingreifen können. Somit ist die Zugfederklemme 1 auch bei Vibrationen fest mit der Reihenklemme 24 verbunden. Die Rasthaken 27 sind dabei so angeordnet und ausgebildet, dass als Rastausnehmung 28 eine Nut für ein Kennzeichnungsschild verwendet werden kann.

**[0037]** Fig. 6 zeigt die Zugfederklemme 1 gemäß den Fig. 4 und 5 mit geschlossenem Gehäuse 3. An der Oberseite des Gehäuses 3 ist eine Aufnahme 29 für ein elektrisches Bauelements 2 ausgebildet. Die Aufnahme 29 hat in etwa die Form eines nach oben geöffneten Quaders, so dass ein elektrisches Bauelement 2 durch die Quaderform im Gehäuse 3 positioniert wird. Im Gehäuse ausgebildete Anschlussöffnungen 30 ermöglichen es, dass die Anschlussdrähte 11 des Bauelements 2 vom in der Aufnahme 29 angeordneten Bauelement 2 in die ge-

öffneten Klemmfenster 8 der Zugfedern 4 eingesteckt werden können.

**[0038]** Fig. 7 zeigt die Zugfederklemme 1 gemäß den Fig. 4 bis 6 aufgesteckt auf eine Reihenklemme 24. Die am Gehäuse 3 angeordneten Rasthaken 27 sind dabei in einer als Rastausnehmung 28 fungierenden Nut der Reihenklemme 24 eingerastet, die ansonsten zur Aufnahme eines Bezeichnungsschildes dient. Die Zugfederklemme 1 ist dadurch elektrisch und mechanisch fest mit der Reihenklemme 24 verbunden. Da sich das Gehäuse 3 der Zugfederklemme 1 im wesentlichen über den mittleren Bereich der Reihenklemme 24 erstreckt, sind beide Anschlussstellen 26 der Reihenklemme 24 auch bei aufgesteckter Zugfederklemme 1 frei zugänglich, so dass Leiter an die Anschlussstellen 26 angeschlossen werden können.

**[0039]** Wie aus Fig. 1 und 2 erkennbar ist, ist im Gehäuse 3 eine Halterung 31 angeordnet, die zur Halterung des elektrischen Bauelements 2 dient. Die Halterung 31 ist U-förmig ausgestaltet und weist einem U-Rücken und zwei U-Schenkel auf. Die Halterung 31 wird beim Anschließen des elektrischen Bauelements 2 mit den U-Schenkeln in die Aufnahme 29 gesteckt, so dass das elektrische Bauelement 2 vom Boden der Aufnahme 29 und der Halterung 31 umschlossen ist. Die Halterung 31 kann durch Haken am Betätigungsarm 12 fixiert sein, wenn die der Betätigungsarm 12 in seiner ersten Position befindet. Am U-Schenkel der Halterung 31 sind dann entsprechende Ausnehmungen ausgebildet, in die Haken des Betätigungsarmes 12 eingreifen können.

## Patentansprüche

1. Zugfederklemme (1), insbesondere zum Anschluss eines elektrischen Bauelements (2), mit einem Gehäuse (3), mit mindestens zwei innerhalb des Gehäuses (3) angeordneten schlaufenförmigen Zugfedern (4), mit mindestens zwei Strombalken (5) und mit mindestens einem Betätigungselement (6) zum Öffnen der Zugfedern (4), wobei die Zugfedern (4) jeweils einen Klemmschenkel (7) mit einem Klemmfenster (8), einen Anlageschenkel (9) und einen den Klemmschenkel (7) mit dem Anlageschenkel (9) verbindenden Federschenkel (10) aufweisen, wobei die beiden Zugfedern (4) derart spiegelbildlich zueinander angeordnet sind, dass die Federschenkel (10) einander gegenüberliegen, wobei das Betätigungselement (6) zwischen den beiden Zugfedern (4) angeordnet ist und aus einer ersten Position, in der die Zugfedern (4) geschlossen sind, in eine zweite Position, in der die Zugfedern (4) geöffnet sind, verbringbar ist, und wobei das Betätigungselement (6) in seiner zweiten Position die Federschenkel (10) auslenkt, so dass die Klemmfenster (8) in den Klemmschenkeln (7) geöffnet sind,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das Betätigungselement (6) zwei Betätigungsarme (12) und ein zwischen den Betätigungsarmen (12) angeordnetes Spreizelement (13) aufweist, wobei sich die Betätigungsarme (12) jeweils vom Spreizelement (13) in Richtung eines Federschenkels (10) einer Zugfeder (4) erstrecken, und

**dass** beim Verbringen des Betätigungselements (6) aus der ersten Position in die zweite Position die Betätigungsarme (12) durch das Spreizelement (13) in Richtung auf den jeweiligen Federschenkel (10) bewegt werden, so dass die Federschenkel (10) in der zweiten Position durch die Betätigungsarme (12) ausgelenkt sind.

2. Zugfederklemme (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spreizelement (13) federnd ausgebildet ist und zwei Federarme (14) aufweist, wobei die Federarme (14) in der zweiten Position aus ihrem Ruhezustand ausgelenkt sind.

3. Zugfederklemme (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement (6) einstückig ausgebildet ist.

4. Zugfederklemme (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spreizelement (13) länglich ausgebildet und drehbar im Gehäuse (3) gelagert ist, wobei die Längsachse ( $L_S$ ) des Spreizelements (13) in der ersten Position senkrecht zur Längsachse ( $L_B$ ) der Betätigungsarme (12) und in der zweiten Position parallel zur Längsachse ( $L_B$ ) der Betätigungsarme (12) angeordnet ist.

5. Zugfederklemme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Betätigungsarmen (12) jeweils ein Rückstellelement (16) angeordnet ist, das in der zweiten Position auf die Betätigungsarme (12) eine Rückstellkraft in Richtung auf das Spreizelement (13) ausübt.

6. Zugfederklemme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) im Inneren Rippen (21) aufweist, durch die die Steifigkeit des Gehäuses (3) erhöht ist.

7. Zugfederklemme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Seite (22) des Gehäuses (3) ein Steckanschluss (23), insbesondere zum Aufstecken auf eine Reihenklemme (20), vorgesehen ist und dass auf der Seite des Steckanschlusses (23) am Gehäuse (3) Rasthaken (27) ausgebildet sind.

8. Zugfederklemme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Gehäuse (3) eine Aufnahme (29) für ein elektrisches Bauelement (2) ausgebildet ist, dass die Aufnahme (29) An-

schlussöffnungen (30) zum Anschließen des Bauelements (2) an die Strombalken (5) aufweist und dass mindestens eine Anschlussöffnung (30) eine mechanische Kodierung aufweist.

5

9. Zugfederklemme (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Aufnahme (29) eine Halterung (31) zum mechanischen Befestigen des elektrischen Bauelements (2) einführbar ist und dass die Halterung (31) durch mindestens einen Betätigungsarm (12) in der eingesteckten Position arretiert ist.

10

10. Zugfederklemme (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Deckel am Gehäuse (3) befestigt ist oder über Rastelemente mit dem Gehäuse (3) befestigbar ist, durch den die Aufnahme (29) verschließbar ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55



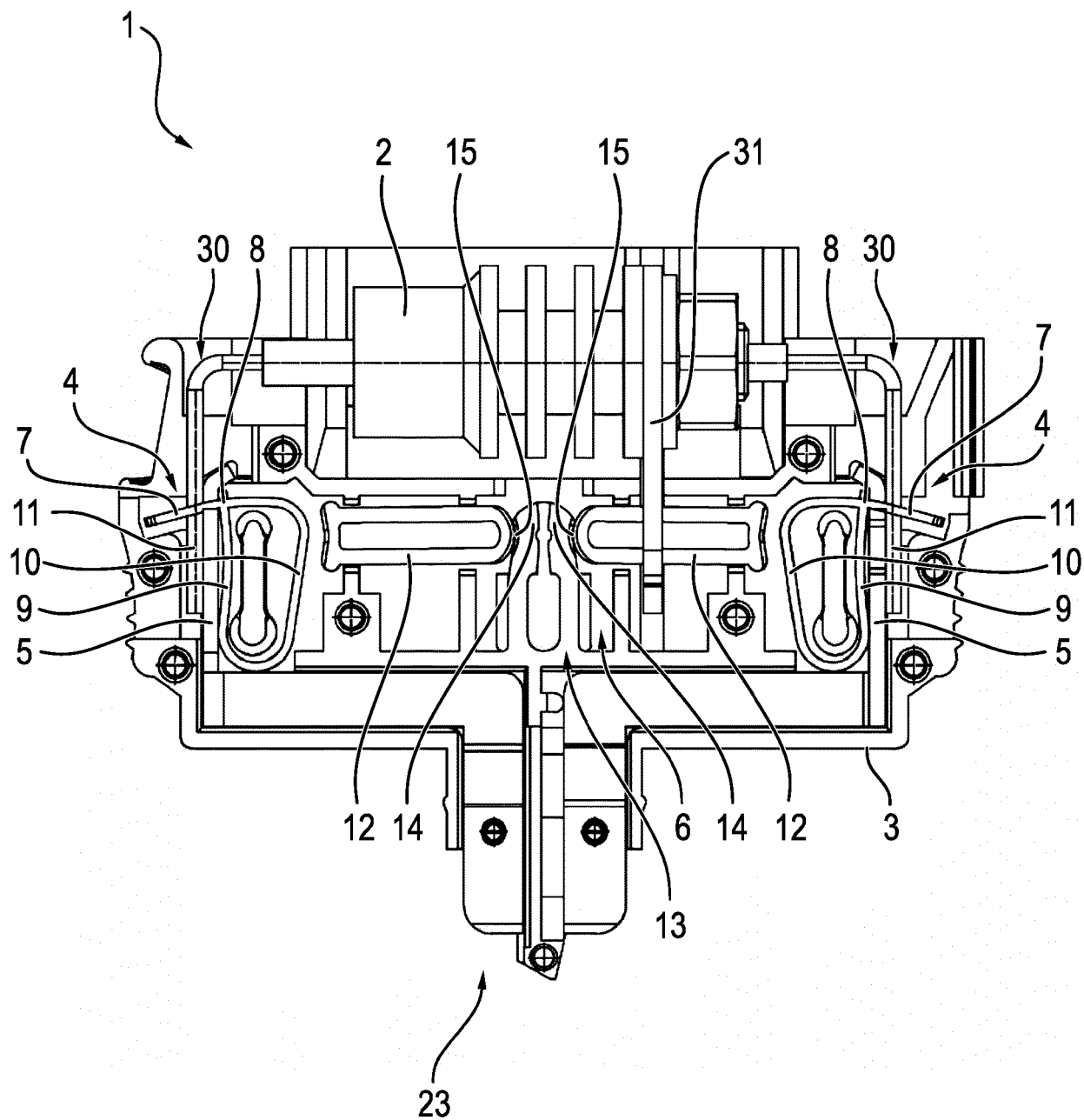
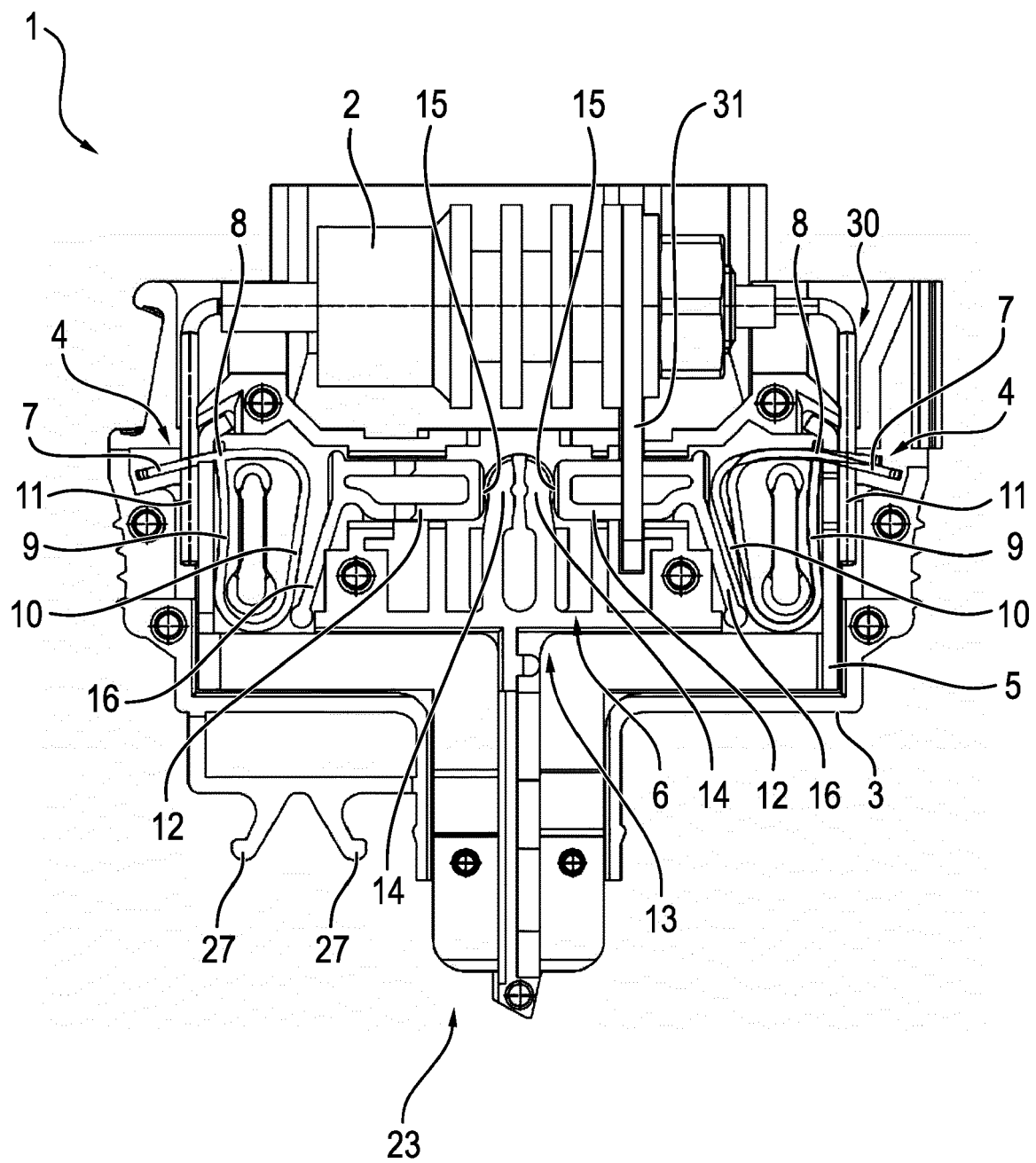
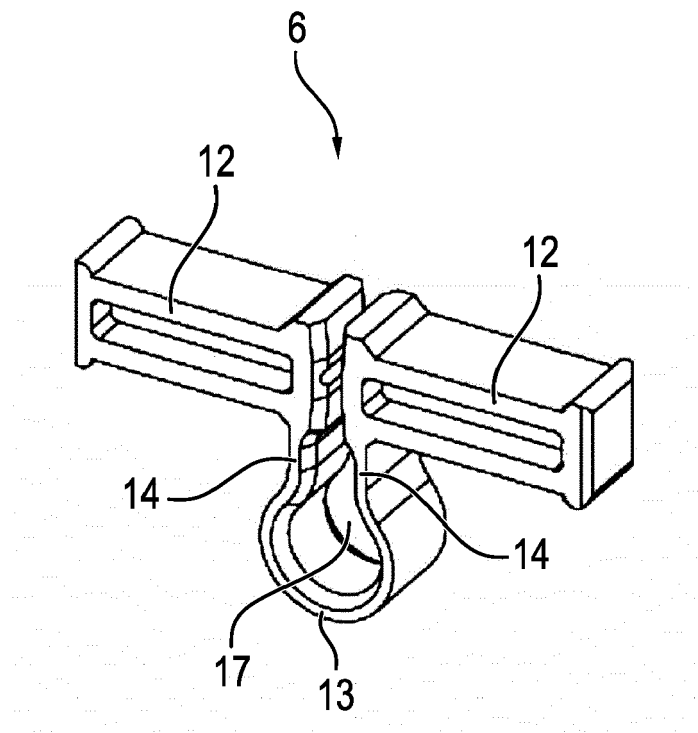


FIG. 1



**FIG. 2**



**FIG. 3**

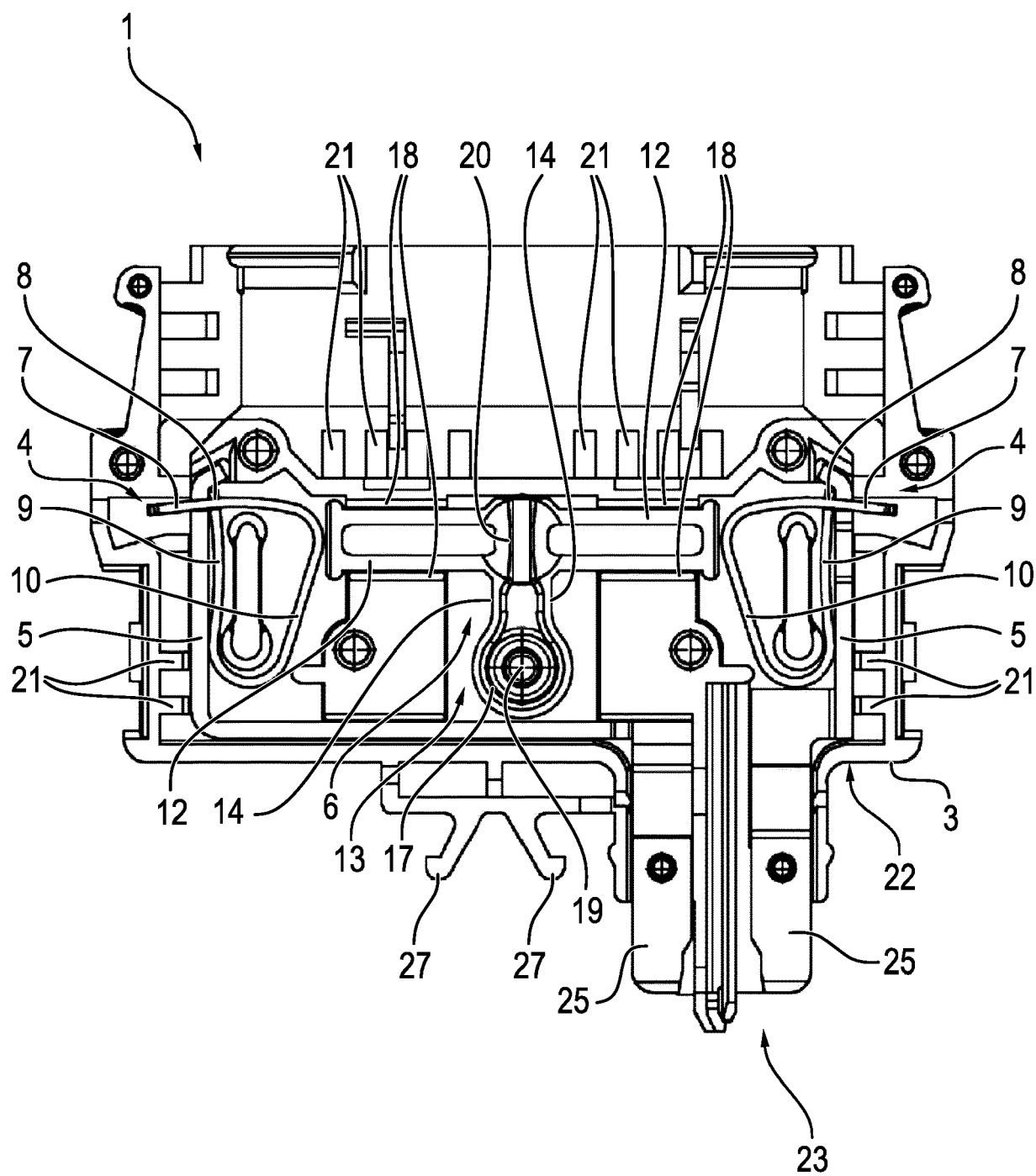


FIG. 4

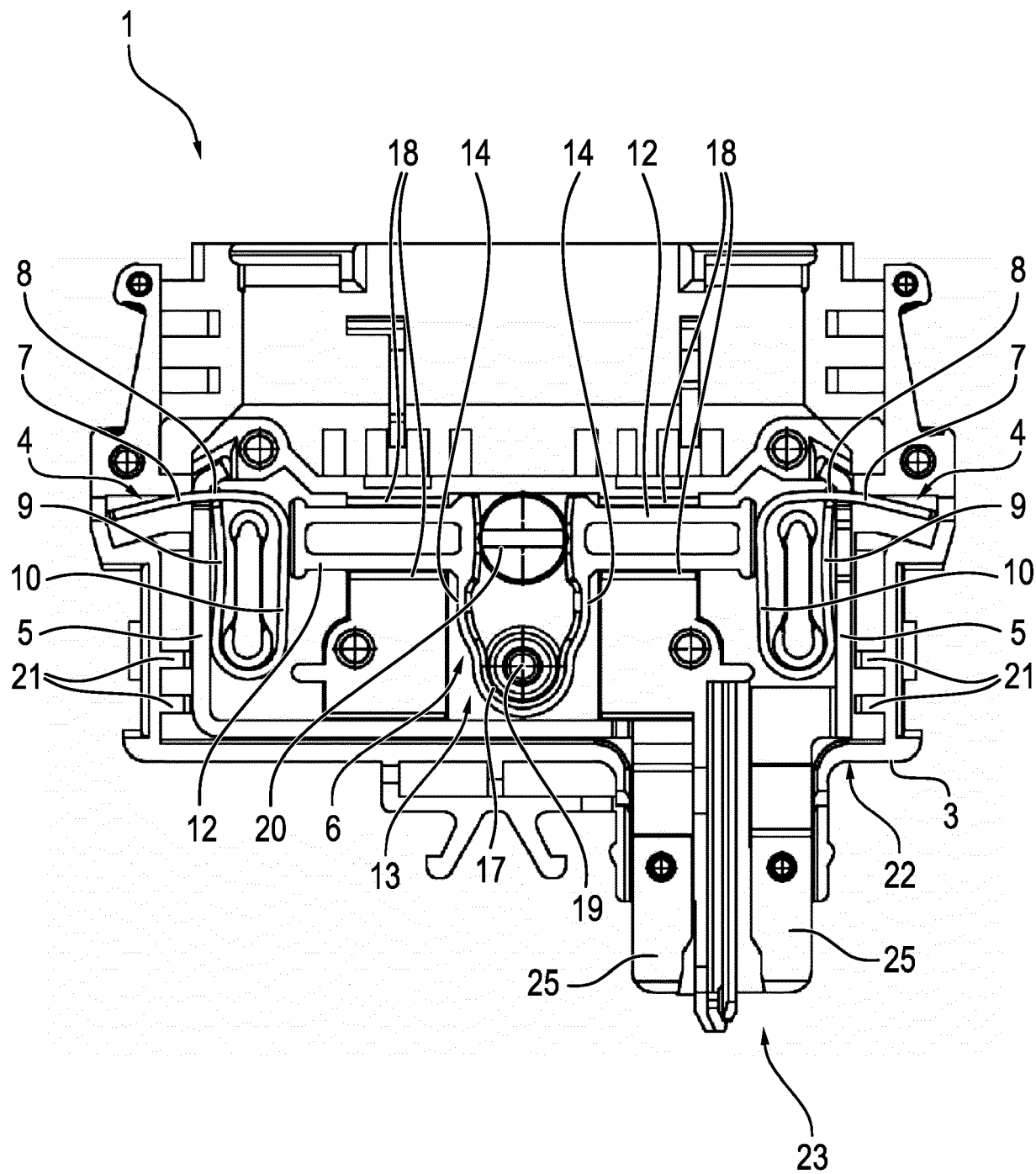
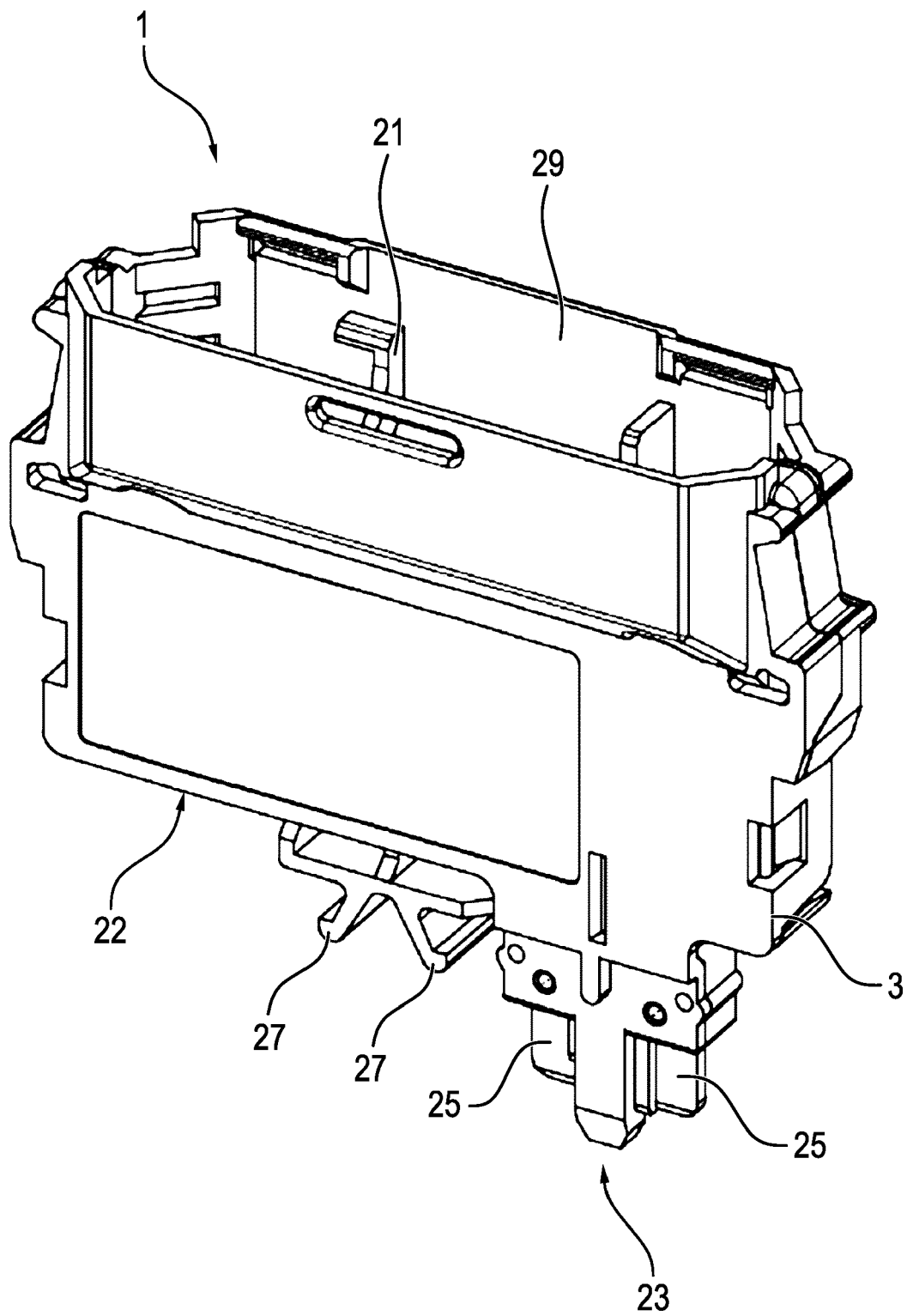
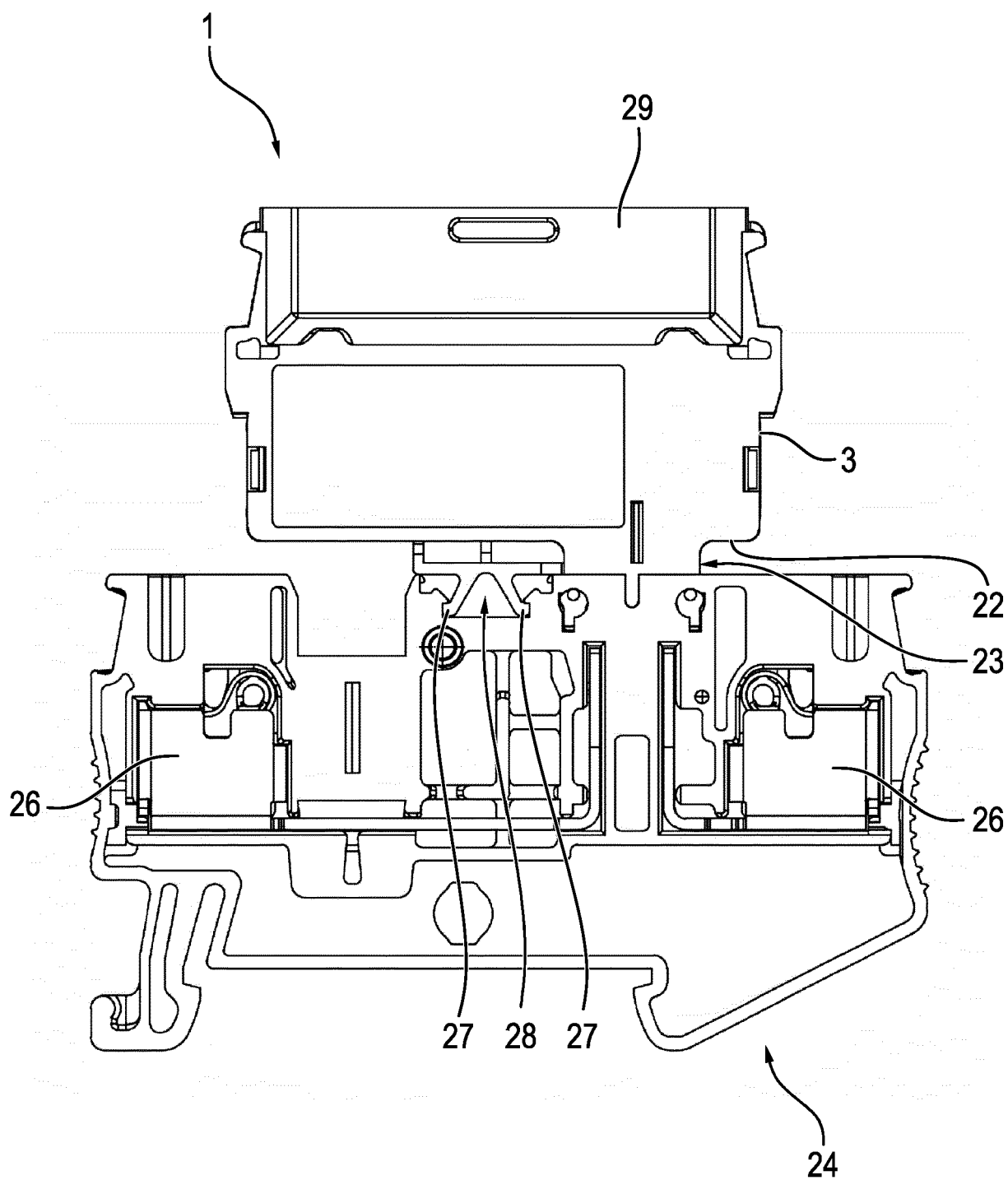


FIG. 5



**FIG. 6**



**FIG. 7**



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 17 15 3746

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 102 53 517 B3 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 13. Mai 2004 (2004-05-13) * Absatz [0013] - Absatz [0016]; Abbildungen 1,2 *	1-10	INV. H01R4/48
A	EP 1 881 560 A1 (LEGRAND FRANCE [FR]; LEGRAND SNC [FR]) 23. Januar 2008 (2008-01-23) * Abbildungen 23,24,31 *	1-10	ADD. H01R9/24
A	DE 199 61 764 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28. Juni 2001 (2001-06-28) * Abbildung 3 *	1-10	
A	WO 98/25325 A1 (ATLANTIS SOLAR SYSTEME AG [CH]; DUETSCH BEAT [CH]) 11. Juni 1998 (1998-06-11) * Abbildung 4 *	1-10	
A	CN 204 947 117 U (TE CONNECTIVITY CO LTD) 6. Januar 2016 (2016-01-06) * Abbildungen 7-13 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>29. Juni 2017</b>	Prüfer <b>Philippot, Bertrand</b>
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	



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

EP 17 15 3746

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.

29-06-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10253517 B3	13-05-2004	CN 1692527 A	02-11-2005
		DE 10253517 B3	13-05-2004
		EP 1561260 A1	10-08-2005
		ES 2263044 T3	01-12-2006
		JP 3909074 B2	25-04-2007
		JP 2006504247 A	02-02-2006
		US 2005250391 A1	10-11-2005
		WO 2004047226 A1	03-06-2004
EP 1881560 A1	23-01-2008	CN 101118997 A	06-02-2008
		EP 1881560 A1	23-01-2008
		ES 2545579 T3	14-09-2015
		FR 2904150 A1	25-01-2008
DE 19961764 A1	28-06-2001	KEINE	
WO 9825325 A1	11-06-1998	AU 5046398 A	29-06-1998
		WO 9825325 A1	11-06-1998
CN 204947117 U	06-01-2016	CN 204947117 U	06-01-2016
		EP 3128616 A1	08-02-2017

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 4239480 A1 [0005]
- DE 10253517 B3 [0006]