



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.08.2008 Patentblatt 2008/33

(51) Int Cl.:
H01R 12/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08101308.8**

(22) Anmeldetag: **06.02.2008**

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

(71) Anmelder: **TridonicAtco connection technology GmbH & Co**
6020 Innsbruck (AT)

(72) Erfinder: **Moser, Peter**
6210 Wiesing (AT)

(30) Priorität: **06.02.2007 DE 202007001701 U**

(74) Vertreter: **Rupp, Christian et al Mitscherlich & Partner**
Sonnenstrasse 33
80331 München (DE)

(54) **Universalkontakt**

(57) Die Erfindung beschreibt gemäß einer ersten Ausführungsform eine Klemme zum Anschluss von elektrischen Leitern, aufweisend: ein Rahmenteil (8, 108, 208, 1008), welches elektrisch leitend ist, und eine Feder (9, 209, 1009), die in dem Rahmenteil gehalten ist. Ein Schenkel (9a, 209a) der Feder bildet in einem unbelasteten Zustand der Klemme, d.h. ohne eingeschobenen Leiter, mit einer Einführschräge (8a, 108a, 208a) des

Rahmenteils einen gegen die Leitereinführriechung (E) geöffneten, V-förmigen Winkel (α). Ein Ende der Feder ist mit einem an wenigstens drei Seiten begrenzten Fenster (10, 210, 1010) ausgebildet, welches sich von dem Federschenkel (9a, 209a) erstreckt. Der Winkel (α) ist im unbelasteten Zustand geschlossen, indem die Kante der Fensterunterseite (10a, 210a) unter Vorspannung gegen die Einführschräge (8a, 108a, 208a) drückt und somit eine Klemmstelle (11, 1011) bildet.

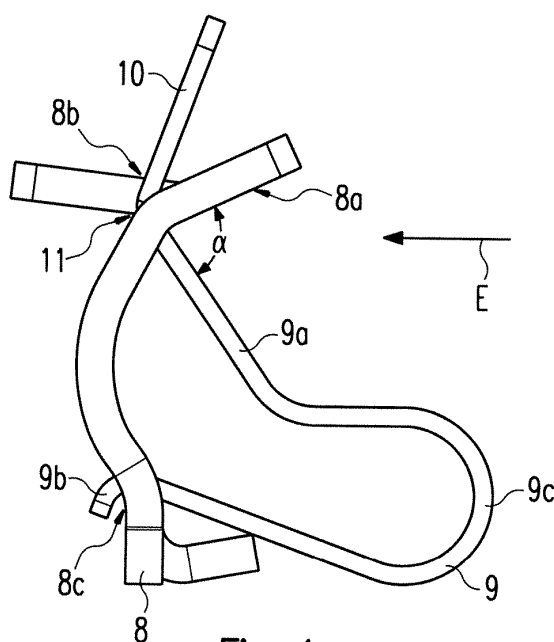


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Klemme zum Anschluss von elektrischen Leitern, aufweisend ein elektrisch leitendes Rahmenteil, im Weiteren auch Rahmen genannt, sowie eine in dem Rahmen gehaltene Feder. Üblicherweise werden diese elektrisch leitenden Teile durch ein Isoliergehäuse umgeben.

[0002] Zum Anschluss und Abgriff von elektrischen Leitern existieren bereits zahlreiche Klemmen. Diese Klemmen dienen zum einen zum elektrischen kontaktieren eines Leiters. Zum anderen wird der Leiter mittels der Klemme mechanisch gehalten. Dadurch wird eine ausreichende Abzugsfestigkeit gewährleistet. Auf diese Weise wird eine elektrische Verbindung zwischen einem Leiter und einem elektronischen Bauteil, wie bspw. einem Betriebselement von Leuchtkörpern, gewährleistet.

[0003] Aus der DE 202 05 665 U1 ist eine Verbindungsklemme bekannt, bestehend aus einer Feder, einem Kontaktteil, einem Gehäuseunterteil, einem Gehäuseoberteil sowie einer Drückerkappe. Die Feder ist spannenförmig ausgestaltet. Ein erster Endschenkel der Feder weist ein Fenster aus. Ein zweiter Endschenkel der Feder verläuft orthogonal auf das Fenster zu. Parallel zu dem zweiten Endschenkel verläuft das Kontaktteil und erstreckt sich durch das Fenster hindurch, so dass die Feder das Kontaktteil in Verlängerung einer Einführöffnung des Gehäuses gegen das Fenster vorspannt und somit eine Klemmstelle bildet. Zum Einführen eines elektrischen Leiters muss die Drückerkappe betätigt werden, welche die Klemmstelle entlastet und das Fenster zur Einführöffnung öffnet. Durch entspannen des Betätigungselements wird der elektrische Leiter zwischen Feder und Kontaktteil eingeklemmt und in einen belasteten Zustand versetzt, sodass der Leiter abzugssicher verklemmt ist.

[0004] Somit ist zum Einführen von flexiblen und starren Leitern die Betätigung der Drückerkappe notwendig, um die Einführöffnung freizugeben. Die Vorspannkraft der als Stanzteil gefertigten Feder lastet also beim Betätigen der Drückerkappe auf dieser. Das führt zu einer hohen Belastung der Gehäuseteile, da es sich bei der Drückerkappe, wie auch bei den anderen Gehäuseteilen, um Spritzgussteile handelt. Des Weiteren bietet lediglich das spritzgegossene Gehäuse via Einführöffnung eine Führung für den Leiter, weshalb aufgrund produktionstechnischer Abweichungen beim Spritzgießvorgang die Klemme eine schlechte Führung zur Klemmstelle und Positionierung des Leiters bietet.

[0005] Aus der DE 196 54 611 A1 ist ebenfalls eine Verbindungsklemme für elektrische Leiter bekannt, bestehend aus einem Stromschienenstück, aufweisend einen Halteschenkel und einen Kontaktschenkel, einer spannenförmigen Blattfeder sowie einem Isolierstoffgehäuse und -deckel. In dem Halteschenkel ist für jede Blattfeder ein schlitzförmiger Langloch-Durchbruch, im weiteren Hubschlitz genannt, vorgesehen. Der Hubschlitz ist durch zwei zueinander parallele Seitenflanken

gebildet, deren Abstand größer ist als die Breite der zugeordneten Feder. Das Kopfende der Feder ist im oberen Ende des Hubschlitzes gelagert, während das Fußende der Feder sich in Leitereinführrichtung durch den Hubschlitz hindurcherstreckt und mit dem Kontaktschenkel des Stromschienenstücks eine Klemmstelle bildet. Außerdem sind Trennwände zwischen den Klemmstellen jeweils aus zwei Teilstücken gebildet, die an dem Gehäuseteil einerseits und dem Gehäusedeckel andererseits angespritzt sind, sodass die Teilstücke den Halteschenkel des Stromschienenstücks randnah zwischen sich eingrenzen. Spritzgießen stellt, im Vergleich zum Stanzen, ein ungenaueres Verfahren dar. Das Spritzgießen der Trennwände im nachhinein kann somit zu ungleichmäßigen Ergebnissen mit verhältnismäßig großen Toleranzen führen, so dass ein Verklemmen von Einzeldrähten von Litzen zwischen Feder und Trennwänden auftreten kann.

[0006] Dementsprechend ist es Aufgabe der Erfindung das Einführen von elektrischen Leitern zu erleichtern sowie ein Verklemmen von Einzeldrähten einer Litze zwischen Fenster und Rahmen bzw. Feder zu verhindern.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche geschützt. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

[0008] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung weist die Klemme zum Anschluss von elektrischen Leitern ein Rahmenteil auf, welches elektrisch leitend ist, und eine Feder, die in dem Rahmenteil gehalten ist. Ein Schenkel der Feder bildet in einem unbelasteten Zustand der Klemme, d.h. ohne eingeschobenen Leiter, mit einer Einführschräge des Rahmentails einen zur Leitereinführrichtung geöffneten, V-förmigen Winkel. Ein Ende der Feder ist mit einem an wenigstens drei Seiten begrenzten Fenster ausgebildet. Das Fenster erstreckt sich von dem Federschenkel. Der Winkel ist im unbelasteten Zustand geschlossen, indem die Kante der Fensterunterseite unter Vorspannung gegen die Einführschräge drückt und somit die Klemmstelle bildet.

[0009] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung weist die Klemme zum Anschluss von elektrischen Leitern ein Rahmenteil auf, welches elektrisch leitend ist, und eine Feder, die in dem Rahmenteil gehalten ist. Ein Ende der Feder ist mit einem an wenigstens drei Seiten begrenzten Fenster ausgebildet. Das Ende der Feder ist des Weiteren mit einem Federschenkel ausgeformt, welcher mit dem Fenster einen V-förmigen Winkel einschließt und mit dem Rahmen eine Klemmstelle bildet.

[0010] Die hier beschriebene Klemme gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung weist einen zur Leitereinführrichtung geöffneten, V-förmigen Winkel auf, gebildet aus einem Schenkel der Feder sowie einer Einführschräge des Rahmentails. Auf diese Weise ist das Einführen eines elektrischen Leiters vereinfacht, da der Leiter beim Einführen durch den Federschenkel und die Einführschräge des Rahmens zur Klemmstelle geführt wird. Weiterhin wird durch die Einführschräge ermöglicht,

dass sich der Leiter gegenüber der Feder sicher abstützt und die Feder somit einfach biegen kann. Besonders, aber nicht ausschließlich bei starren Leitern ist es daher möglich, diesen in der Klemme zu verklemmen, ohne zusätzlich ein Betätigungselement zu bedienen.

[0011] Des Weiteren ist ein Ende der Feder mit einem an wenigstens drei Seiten begrenzten Fenster ausgebildet, welches sich von dem Federschenkel erstreckt. Da das Fenster in der Feder ausgebildet ist, wird ein Verklemmen, vor allem von Einzeldrähten einer Litze, zwischen Fenster bzw. Feder und Rahmen sicher verhindert. Ein Leiter kann dadurch viele Male mit der Klemme verklemmt werden, ohne beschädigt zu werden. Denn eine Relativbewegung findet lediglich zwischen den beiden vorzugsweise gestanzten Teilen Feder und Rahmen statt, die aufgrund ihrer hohen Passgenauigkeit nahezu keinen Spalt aufweisen. Im Vergleich zu Spritzgussteilen können also bspw. Einzeldrähte von Litzen nicht in Spalte der sich bewegendenden Teile geraten, wo sie durch Scherwirkung beschädigt würden.

[0012] Zudem ist der Winkel im unbelasteten Zustand geschlossen, indem die Kante der Fensterunterseite unter Vorspannung gegen die Einführschräge drückt und somit die Klemmstelle bildet. Aufgrund des im vorzugsweise spitzen Winkel zueinander stehenden Federwinkels und der Einführschräge kann auf einfache Weise eine sichere Klemmstelle gebildet werden, die einerseits ein Herausziehen und andererseits eine Beschädigung des Leiters verhindert.

[0013] Die Klemmstelle in Kombination mit der Einführschräge und dem in der Feder ausgebildeten Fenster bilden eine Klemme, die den Leiter sicher zur Klemmstelle führt, diesen präzise durch die Führung der Fensterseiten leitet und sicher verklemmt, so dass ein Leiter sicher und unbeschadet mehrfach in die Klemme eingeführt werden kann. Wenigstens starre Leiter können mittels dieser Klemme ohne Betätigen eines Betätigungselements einfach und sicher in die Klemme eingeführt und verklemmt werden.

[0014] Die hier beschriebene Klemme gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist an einem Ende der Feder mit einem an wenigstens drei Seiten begrenzten Fenster ausgebildet. Somit kann ein Verklemmen, vor allem von Einzeldrähten einer Litze, sicher verhindert werden und ein Leiter kann viele Male mit der Klemme verklemmt werden, ohne dabei Schaden zu nehmen.

[0015] Das Ende der Feder ist des Weiteren mit einem Federschenkel ausgeformt, welcher mit dem Fenster einen V-förmigen Winkel einschließt und mit dem Rahmen eine Klemmstelle bildet. Auf diese Weise wird der Leiter sicher zur Klemmstelle geführt. Besonders bei starren Leitern ist es daher möglich, diesen in der Klemme zu verklemmen, ohne zusätzlich ein Betätigungselement zu bedienen.

[0016] Weitere Merkmale, Vorteile und Eigenschaften der Erfindung sollen nunmehr anhand von Ausführungsbeispielen und den Figuren der begleitenden Zeichnungen erläutert werden.

Figur 1

zeigt eine erfindungsgemäße Klemme nach einem ersten Ausführungsbeispiel mit einem Gehäuse mit Deckel nach einer ersten Ausführungsform.

5

Figur 2

zeigt eine Schnittansicht der Klemme gemäß Figur 1.

Figur 3

zeigt eine Feder der Klemme nach dem ersten Ausführungsbeispiel.

10

Figur 4

zeigt eine Schnittansicht eines Rahmentails und einer Feder der Klemme nach dem ersten Ausführungsbeispiel.

15

Figur 5

zeigt eine Schnittansicht eines Rahmentails und einer Feder der Klemme nach dem ersten Ausführungsbeispiel mit eingelegtem Leiter.

20

Figur 6

zeigt eine Modifikation der Klemme nach dem ersten Ausführungsbeispiel.

Figur 7

zeigt eine Schnittansicht eines Rahmentails und einer Feder der Klemme gemäß Figur 6.

25

Figur 8

zeigt eine weitere Modifikation der Klemme nach dem ersten Ausführungsbeispiel.

30

Figur 9

zeigt eine Schnittansicht eines Rahmentails und einer Feder der Klemme gemäß Figur 8 mit eingelegtem Leiter.

35

Figur 10

zeigt eine erfindungsgemäße Klemme nach einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Figur 11

zeigt eine Schnittansicht eines Rahmentails und einer Feder der Klemme nach dem zweiten Ausführungsbeispiel mit eingelegtem Leiter.

40

Figur 12

zeigt einen Deckel gemäß einer zweiten Ausführungsform.

45

Figur 13a

zeigt einen Deckel gemäß Figur 12 in eingebautem Zustand.

Figur 13b

zeigt einen Deckel gemäß Figur 12 in eingebautem Zustand mit betätigtem Drücker.

50

Figur 14

zeigt eine Klemme mit Deckel gemäß Figur 12 und einem Gehäuse gemäß der zweiten Ausführungsform.

55

Figur 15

zeigt eine Klemme mit Deckel und Gehäuse gemäß einer dritten Ausführungsform.

Figur 16 zeigt einen Deckel gemäß Figur 15.

Figur 17 zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Klemmblocks.

Figur 18 zeigt eine weitere Ansicht des Klemmblocks gemäß Figur 17.

[0017] Das erste Ausführungsbeispiel einer Klemme gemäß Figur 1 zeigt eine Klemme 1 aufweisend ein Gehäuse 2. Das Gehäuse weist vorzugsweise an seinem hinteren Ende eine Öffnung 2a (vgl. Figur 2) auf, durch die die Klemme 1 in das Gehäuse 2 einsetzbar ist. Die Öffnung 2a des Gehäuses 2 ist ferner vorzugsweise mit einem Deckel 3 verschließbar. In einer bevorzugten Ausführungsform befindet sich an der Oberseite des Gehäuses wenigstens ein Drücker 4.

[0018] Das Gehäuse 2 sowie der Deckel 3 und der Drücker 4 sind vorzugsweise aus einem elektrisch nicht leitenden Material gefertigt. Vorzugsweise ist das elektrisch nicht leitende Material ein Kunststoff. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind das Gehäuse 2, der Deckel 3 und der Drücker 4 als Spritzgussteile gefertigt.

[0019] Das Gehäuse 2 weist ferner eine Leitereinführöffnung 6a zum Einführen eines Leiters 7 in die Klemme 1 auf. An die Leitereinführöffnung 6a schließt sich ein im Gehäuse 2 ausgebildeter Einführkanal 6b (Fig. 2) an.

[0020] Figur 2 zeigt eine laterale Schnittansicht der Klemme 1 mit Schnitt senkrecht durch den Einführkanal 6a.

[0021] Innerhalb des Gehäuses 2 ist ein Rahmenteil 8 angeordnet, welches elektrisch leitend ist. Eine Feder 9 ist in dem Rahmenteil 8 gehalten. Rahmenteil 8 und Feder 9 sind also vorzugsweise in dem Gehäuse 2 gelagert. In einer bevorzugten Ausführungsform sind Rahmenteil 8 und Feder 9 jeweils einstückig als Metall-Stanzbiegeteile hergestellt.

[0022] Der Deckel 3 weist vorzugsweise an seinen Randbereichen wenigstens ein Rastelemente 3a auf, das bei aufgesetztem Deckel 3 auf das Gehäuse 2 mit in dem Gehäuse 2 vorgesehenen Rastelementen 2b korrespondiert. Somit wird der Deckel 3 sicher gehalten und das Gehäuse 2 ist sicher verschlossen.

[0023] Der Deckel 3 kann ferner wenigstens ein Positionierungselement 3b aufweisen, welches sich vorzugsweise von dem Deckel 3 zur Gehäuseinnenseite hin erstreckt, derart, dass es gegen die Klemme 1, vorzugsweise den Rahmenteil 8, drückt, also als Anschlag dient, um die Klemme 1 sicher in dem Gehäuse 2 zu positionieren. Auf diese Weise wird eine schnelle, sichere und einfach ausgestaltete und herzustellende Positionierung der Klemme 1 in dem Gehäuse 2 zur Verfügung gestellt, die auch wieder einfach zu lösen ist.

[0024] Wie Figur 3 zeigt, ist die Feder 9 vorzugsweise als spangenförmige Blattfeder ausgestaltet. Die Feder 9 ist an einem Ende mit einem an wenigstens drei Seiten begrenzten Fenster 10 ausgebildet. Das Fenster 10 er-

streckt sich dabei von einem Federschenkel 9a. Der Federschenkel 9a sowie das Fenster 10 schließen einen gegen die Leitereinführrichtung E geöffneten, vorzugsweise stumpfen Winkel β ein. Auf diese Weise erhält man eine verbesserte lichte Weite bei eingeschobenem Leiter 7.

[0025] Das Fenster 10 ist wenigstens mit einer Fensterunterseite 10a sowie zwei Fensterseiten 10b, 10b ausgebildet. Beim Einführen eines Leiters 7 in die Klemme 1 bildet das Fenster 10, genauer die vorzugsweise parallel zueinander stehenden Fensterseiten 10b, 10b, eine Führung für den Leiter 7. Vorzugsweise weist das Fenster ferner eine Fensteroberseite 10c auf.

[0026] Die Feder 9 weist an dem dem Fenster abgewandten Ende vorzugsweise ein Halteelement 9b auf.

[0027] Wie aus Figur 4 ersichtlich ist der Rahmen 8 derart gestaltet, dass die Feder 9 in diesem gehalten ist. Die Feder 9 ist dabei vorzugsweise mit ihrem Rücken 9c zur Einführöffnung 6a des Leiters 7 hin angeordnet.

[0028] Zur Halterung der Feder 9 in dem Rahmen 8 ist das Fenster 10 an einem oberen Bereich 8b des Rahmens 8 gehalten. Die Kante der Fensterunterseite 10a drückt dabei unter Vorspannung gegen den oberen Bereich 8b des Rahmentails 8 und bildet somit eine Klemmstelle 11. Das vom Fenster 10 abgewandte untere Ende der Feder stellt ein Halteelement 9b dar, welches an einem unteren Bereich 8c des Rahmens 8 gehalten ist. Das Fenster 10 sowie der Rahmen 8 sind relativ zueinander bewegbar. Die Feder 9 stützt sich also nicht wenigstens einseitig an einem spritzgegossenem Bauteil ab, bspw. dem Gehäuse 2, was zu übermäßiger Belastung des spritzgegossenen Bauteils führen kann. Da die Feder 9 ausschließlich im Rahmen 8 gehalten ist, welcher vorzugsweise als Stanzteil gefertigt ist, unterliegt die Halterung der Feder 9 somit nicht Ungenauigkeiten in Feder tragenden, spritzgegossenen Gehäuseteilen. Dadurch ist eine präzise Positionierung und Halterung der Feder 9 gegeben und die Feder 9 ist sicher und präzise in dem stabilen Rahmenteil 8 vorgespannt. Da sowohl der Rahmen 8 als auch die Feder 9 oder auch beide Teile beweglich ausgeführt sein können, ist somit auch eine flexible Ausgestaltung des Gehäuses 2 möglich. Es ist daher nicht festgelegt, ob Rahmen 8 oder Feder 9 oder keines der beiden ein stationäres Element der Klemme 1 bilden.

[0029] Ein sich gegen die Einführrichtung E erstreckender Bereich eines oberen Bereiches 8b des Rahmens 8 bildet eine Einführschräge 8a. Diese unterstützt und erleichtert das Einführen eines elektrischen Leiters 7 in die Klemme 1.

[0030] Der Federschenkel 9a bildet in einem unbelasteten Zustand der Klemme 1, d.h. ohne eingeschobenen Leiter 7, mit der Einführschräge 8a des Rahmens 8 einen gegen die Leitereinführrichtung E geöffneten, V-förmigen Winkel α . In einem unbelasteten Zustand (Fig. 4) ist der Winkel α geschlossen. Dazu drückt die Kante der Fensterunterseite 10a unter Vorspannung gegen die Einführschräge 8a und bildet somit die Klemmstelle 11.

Vorzugsweise befindet sich das Fenster 10 in dem unbelasteten Zustand auf der von der Klemmstelle 11 abgewandten Seite der Einführschräge 8a.

[0031] Vorzugsweise ist der V-förmige Winkel α ein spitzer Winkel. Hierdurch wird das Einführen des Leiters 7 erleichtert, da sich der Leiter 7 beim Einführen besser an der Einführschräge 8a gegen die Feder 9 abstützen kann, um die Feder 9 entgegen ihrer Vorspannung zu biegen. Es ist daher möglich, einen Leiter 7, insbesondere einen starren Leiter, in der Klemme 1 zu verklemmen, ohne ein externes Betätigungselement zum Entspannen der Klemmstelle 11 zu verwenden. Ein einfaches, sicheres, präzises, stabiles und mehrfach durchführbares Einführen und Verklemmen eines Leiters 7 in der Klemme 1 ist somit gegeben.

[0032] Bei feinadrigen, besonders flexiblen Leitern kann, wie unten näher erläutert, auch der Drücker 4 zur Entlastung der Klemmstelle 11 beim Einführen des Leiters 7 dienen.

[0033] Der Einführkanal 6b verläuft in Leitereinführungsrichtung E vorzugsweise wenigstens bis zu dem Knie des Winkels α .

[0034] Das Rahmenteil 8 weist an seinem oberen Bereich 8b einen sich in Einführungsrichtung E erstreckenden Bereich 8d auf. Dieser Bereich 8d erstreckt sich von einer Fensterseite 10b zur anderen Fensterseite 10b und dient somit als Führung für das Fenster 10 bei einer Relativbewegung des Fensters 10 mit dem Rahmen 8. Sowohl Feder 9 als auch Rahmen 8 sind vorzugsweise jeweils einstückig als Stanzbiegeteile hergestellt. Stanzteile haben eine höhere Genauigkeit gegenüber Spritzgussteilen, weshalb die Bereiche zwischen Fenster 10 und Rahmen 8 nahezu spaltfrei sind. Da das Fenster 10 in der Feder 9 ausgestaltet ist, kann es also bei einer Relativbewegung zu dem Rahmen 8 bspw. nicht zum Verklemmen von Einzeldrähten einer Litze kommen, wodurch auch ein Beschädigen der Drähte bspw. aufgrund von Scherwirkungen zwischen Rahmen 8 und Feder 9, sicher vermieden wird.

[0035] Figur 5 zeigt einen belasteten Zustand der Klemme 1, d.h. mit eingeschobenen Leiter 7. Der Leiter 7 weist einen isolierten Bereich 7a sowie einen abisolierten Bereich 7b auf. Letztgenannter Bereich 7b stellt ein Leiterende dar, welches in die Klemme 1 eingeführt wird. In diesem belasteten Zustand bildet wenigstens ein Teil des Fensters 10 einen Durchlass 10d im Bereich des Knies des Winkels α .

[0036] Vorzugsweise dient die Fensteroberseite 10c im belasteten Zustand als Anschlag zur Begrenzung einer maximalen Auslenkung bzw. Biegung der Feder 10. Bei maximaler Biegung der Feder 10 kommt die Fensteroberseite 10c in Kontakt mit dem Bereich 8d und verhindert ein weiteres Auslenken der Feder 10.

[0037] Die Klemmstelle 11 ist derart ausgestaltet, dass sie als Abzugssicherung für den Leiter 7 in einem belasteten Zustand dient.

[0038] Wie aus Figur 1 ersichtlich, sind die Drücker 4 schwenkbar in dem Gehäuse 2 gelagert. Der Drücker 40

zeigt einen Drücker 4 in Rastposition, bspw. während des Einsatzes der Klemme 1, wenn der Drücker nicht gebraucht wird. Mittels Rastelementen 5 wird der Drücker 4 in der Rastposition gehalten. Dazu wird der Drücker 4 soweit zurückgeschwenkt, bis er hinter den Rastelementen 5 einrastet. Der Drücker 41 zeigt einen Drücker 4 in Betriebsposition.

[0039] Gemäß Figur 2 weist der Drücker 4 ein Drückteil 4a und einen Drückerhebel 4b auf. Der Drücker 4 ist schwenkbar mittels eines Gelenks 4d in dem Gehäuse 2 gelagert. Weiterhin weist der Drücker 4 an einer Seite des Drückerhebels 4b eine Drückfläche 4c auf, welche in der Betriebsposition des Drückers 4 an einem oberen Ende des Fensters 10 anliegt. Mittels des Drückers 4 kann somit eine Relativbewegung zwischen der Feder 9 bzw. dem Fenster 10 und dem Rahmen 8 ausgeführt werden. Dadurch dient der Drücker 4 als externes Betätigungselement zur Entlastung der Klemmstelle 11. Auf diese Weise kann der Leiter 7 ohne Beschädigung aus der Klemme 1 herausgezogen werden. Beim Einführen besonders flexibler Leiter kann der Drücker 4 ebenfalls zum Entlasten der Klemmstelle 11 dienen.

[0040] Vorzugsweise bildet das Rahmenteil 8 ein stationäres Element und die Feder ein bewegliches Element. Selbstverständlich kann die Klemme 1 auch so ausgebildet sein, dass die Feder 9 ein stationäres Element und das Rahmenteil 8 ein bewegliches Element bildet. Es ist auch möglich, dass sowohl Rahmenteil 8 als auch Feder 9 bewegliche Elemente bilden.

[0041] Die Figuren 6 und 7 zeigen eine Modifikation der Klemme gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel; genauer eine weitere Ausgestaltungsform eines Rahmens 108. Das Grundprinzip dieser Modifikation entspricht dem der Klemme gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0042] Der Rahmen 108 weist ebenfalls eine erfindungsgemäße Einführschräge 108a, wie die oben beschriebene Einführschräge 8a, auf. Weiterhin weist der Rahmen 108 einen bogenförmigen, stegartigen mittleren Bereich 108e zum Verbinden eines oberen Bereichs 108b und eines unteren Bereichs 108c auf. Die Bereiche 108e sind formgleich mit dem Kniebereich 9d der Feder 9. Bei maximaler Auslenkung der Feder 9 ist der Kniebereich 9d der Feder 9 deckungsgleich mit dem mittleren Bereich 108e des Rahmens 108. Der Bereich 108e des Rahmens 108 dient somit als Anschlag bei Auslenkung der Feder 9.

[0043] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Rahmenteil 8 weiterhin mit wenigstens einem Lötpin 112 zur Verbindung der Klemme mit einem Loch einer Leiterplatte (nicht dargestellt) versehen. Der Lötpin 112 erstreckt sich dabei vorzugsweise von dem unteren Bereich 108c des Rahmens 108 nach unten.

[0044] Figuren 8 und 9 zeigen eine weitere Modifikation der Klemme gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel; genauer eine weitere Ausgestaltungsform des Rahmentails 208 und der Feder 209. Das Grundprinzip dieser Modifikation entspricht dem der Klemme gemäß

dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0045] In einem unteren Bereich 208u ist der Rahmen 208 in einem U-förmigen Profil ausgestaltet. Ein sich vom unteren Bereich 208u erstreckender oberer Bereich 208o hat in diesem Bereich das gleiche Profil wie die Feder 209. Im unbelasteten Zustand ist der obere Bereich 208o des Rahmens 208 über seine gesamte Länge in Kontakt mit dem entsprechenden Bereich der Feder 209.

[0046] Das obere Ende 208e des Rahmens 208 ist entgegen der Leitereinführrichtung E vorzugsweise im rechten Winkel abgewinkelt. Unterhalb des abgewinkelten Endes 208e befindet sich im oberen Bereich 208o des Rahmens 208 ein Fenster 208f, durch das der Leiter 7 eingeführt werden kann. Entlang der Unterseite des Endes 208e verläuft ein Führungselement 208g und erstreckt sich in Leitereinführrichtung E. Das Führungselement 208g dient somit einerseits als Einführschräge 208a, wie die oben beschriebene Einführschräge 8a. Andererseits dient das Führungselement 208g zur Führung der Feder 209, wie der oben beschriebene Bereich 8d.

[0047] Die Feder 209 ist an einem Ende mit einem an wenigstens drei Seiten begrenzten Fenster 210 ausgebildet. Das Fenster 210 ist wenigstens mit einer Fensterunterseite 210a sowie zwei Fensterseiten 210b, 210b ausgebildet. Das Fenster 210 erstreckt sich dabei von einem Federschenkel 209a. Die Kante der Fensterunterseite 210a drückt unter Vorspannung gegen das Führungselement 208g, genauer die Einführschräge 208a und bildet somit eine Klemmstelle.

[0048] Im Folgenden wird das Verkleben und Lösen von elektrischen Leitern in einer erfindungsgemäßen Klemme beschrieben. Das angeführte Beispiel erstreckt sich selbstverständlich über alle Ausgestaltungsformen des vorgenannten Ausführungsbeispiels, besonders über die in den Figuren 1 bis 9 gezeigten Ausgestaltungsformen.

[0049] Ein Leiterende 7b eines Leiters 7 wird durch die Leitereinführöffnung 6a in den Einführkanal 6b des Gehäuses 2 der Klemme 1 eingeführt. Der Einführkanal 6b führt das Leiterende 7b bis zum Knie des Winkels α , eingeschlossen durch die Einführschräge 8a des Rahmens 8 und den Schenkel 9a der Feder 9.

[0050] Durch den auf den Leiter 7 in Leitereinführrichtung E ausgeübten Druck wird der Leiter 7 entlang der Einführschräge 8a gedrückt und somit sicher gegenüber der Feder 9 abgestützt. Der Leiter 7 biegt aufgrund der im spitzen Winkel α zueinander stehenden Einführschräge 8a und Federschenkel 9a die Feder 9 relativ zum Rahmen 8 nach unten. Dadurch wird das Fenster 10 der Feder 9 wenigstens teilweise auf die Seite der Klemmstelle 11, mit Bezug zum Bereich 8d, bewegt. Dadurch bildet sich ein Durchlass 10d im Bereich des Knies des Winkels α , durch den das Leiterende 7b weiter eingeführt wird. Im belasteten Zustand ist der Leiter 7 zwischen Rahmen 8 und Feder 9 schließlich verklemt. Die Klemmstelle 11, genauer die Fensterunterseite 10a, bildet für den Leiter 7 eine Abzugssicherung, sodass der Leiter 7 nicht

aus der Klemme 1 rutschen kann.

[0051] Zum Lösen der Verbindung wird der jeweilige Drücker 4 aus seiner Rastposition gelöst und in Betriebsposition geschwenkt. Durch Druck auf das Drückteil 4a wird über die Drückfläche 4c ein Druck auf die Feder 9 bzw. das Fenster 10 ausgeübt. Dieser Druck wirkt der Vorspannung der Feder 9 entgegen und somit wird die Klemmstelle 11 entspannt. Das Leiterende 7b kann infolgedessen problemlos aus der Klemme 1 gezogen werden. Anschließend wird der Drücker 4 wieder in seine Rastposition gebracht.

[0052] Der Drücker 4 kann bei flexiblen Leitern auch beim Einführen des Leiters zum Entspannen der Klemmstelle 11 genutzt werden, wenn die Starrheit des Leiters nicht ausreicht, um die Feder 9 entgegen ihrer Vorspannung zu biegen und den Durchlass 10d für den Leiter 7 freizugeben.

[0053] Das Verkleben und Lösen von elektrischen Leitern in einer Klemme gemäß den Modifikationen der Figuren 6 bis 9 ist identisch zu den oben beschriebenen Schritten.

[0054] Das zweite Ausführungsbeispiel einer Klemme gemäß den Figuren 10 und 11 weist im Wesentlichen die gleichen Bauteile auf wie die Klemme 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Die bei dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen und daher bekannten Bauteile werden an dieser Stelle nicht erneut erläutert.

[0055] Das zweite Ausführungsbeispiel einer Klemme gemäß Figuren 10 und 11 zeigt, gegenüber den zuvor beschriebenen Ausführungsformen, vor allem eine veränderte Gestaltung des Rahmens 308 sowie der Feder 309.

[0056] Die Klemme weist ein Rahmenteil 309 auf, welches elektrisch leitend ist, und eine Feder 308, die in dem Rahmenteil 309 gehalten ist. Ferner ist die Feder 309 an einem Ende 309e mit einem an wenigstens drei Seiten begrenzten Fenster 310 ausgebildet. Das Ende 309e der Feder 309 ist des Weiteren mit einem Federschenkel 309a ausgeformt, der ein freies Ende der Feder bildet. Der Federschenkel 309a schließt mit dem Fenster 310 einen V-förmigen, vorzugsweise spitzen Winkel γ ein. Der Federschenkel 309a bildet mit dem Rahmen 308 eine Klemmstelle (nicht gezeigt).

[0057] Vorzugsweise bildet der Federschenkel 309a im unbelasteten Zustand der Klemme mit einer Einführschräge 308a des Rahmentails 308 einen gegen die Leitereinführrichtung E geöffneten, V-förmigen Winkel δ . In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Winkel δ ein spitzer Winkel.

[0058] Vorzugsweise ist der Winkel δ in Leitereinführungsrichtung E im unbelasteten Zustand geschlossen, indem die Endkante des Federschenkels 309a unter Vorspannung gegen die Einführschräge 308a drückt.

[0059] Vorzugsweise sind das Fenster 310 und das Rahmenteil 308 relativ zueinander bewegbar.

[0060] Aus oben genannten Erläuterungen ist somit ein einfaches, sicheres, präzises, stabiles und mehrfach durchführbares Einführen und Verkleben eines Leiters

7 in der Klemme 1 gegeben.

[0061] Vorzugsweise befindet sich das Fenster 310 im unbelasteten Zustand wenigstens teilweise auf der gleichen Seite der Einführschrägen 308a wie die Klemmstelle. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die vorzugsweise parallel zueinander stehenden Fensterseiten 310b, 310b des Fensters 310 in Leitereinführrichtung E vor der Klemmstelle angeordnet. Auf diese Weise erfolgt eine besonders sichere und präzise Einführung des Leiters 7, da dieser bereits kurz vor der Klemmstelle in Position gebracht und sicher zur Klemmstelle geführt wird.

[0062] Der Bereich des Rahmens 308 an dem sich die Einführschräge 308a befindet, erstreckt sich über die gesamte Breite des Fensters 310 von einer Fensterseite 310b zur anderen Fensterseite 310b. Das Fenster 310 wird auf diese Weise sicher geführt. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Rahmen 308 und der Feder 309 um einstückige Stanzbiegeteile, und daher ist ein Verklemmen, bspw. von Einzeldrähten einer Litze, aufgrund der hohen Passgenauigkeit nicht möglich. Ein Leiter kann also mehrfach ohne Beschädigung in der Klemme verklemmt und wieder gelöst werden.

[0063] Der Rahmen 308 und die Feder 309 sind vorzugsweise in einem Gehäuse, besonders einem Gehäuse 2 wie oben beschrieben, gehaltert. Dieses Gehäuse weist vorzugsweise oben beschriebene Drücker 4 zum Entlasten der Klemmstelle auf.

[0064] Der Ablauf zum Verklemmen und Lösen von elektrischen Leitern in einer Klemme gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ist identisch zu dem des ersten Ausführungsbeispiels. Der einzige Unterschied liegt darin, dass der elektrische Leiter 7 beim Einschieben in die Klemme schon vor der Klemmstelle mittels der Fensterseiten 310b, 310b des Fensters 310 in Position gebracht und somit sicher zur Klemmstelle geführt wird.

[0065] Die Klemmstelle kann, bei allen Ausführungsbeispielen, nicht nur durch indirekten Druck mittels eines Drückers oder eines anderen Betätigungselements entlastet werden.

[0066] Auch durch direkten Druck auf die Fensteroberseite, die bezüglich der Klemmstelle jenseits der Einführschrägen liegt, kann die Klemmstelle entlastet werden.

[0067] Im folgenden wird eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Deckels 400 und Gehäuses 420 beschrieben, in die neben dem gezeigten Rahmen 1008 mit Feder 1009 auch jegliche erfindungsgemäßen Rahmen mit Federn, insbesondere alle vorgenannten Rahmen 8, 108, 208, 308 mit Federn 9, 209, 309 einsetzbar sind.

[0068] In den Figuren 12, 13a und 13b ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Deckels 400 gezeigt. Der Deckel 400 weist dabei vorzugsweise einen Leitereinführkanal 401 mit Leitereinführöffnung 402 auf, die so ausgebildet sind, wie der Leitereinführkanal 6b und die Leitereinführöffnung 6a. Diese sind vorzugsweise integral mit dem Deckel 400 ausgebildet.

[0069] Der Deckel 400 weist ferner einen vorzugswei-

se integral mit diesem ausgebildeten Drücker 404 auf. Der Drücker 404 ist dabei vorteilhafterweise oberhalb des Einführkanals 401 angeordnet und an seiner Verbindungsstelle 405 mit dem Deckel 400 schwenkbar verbunden und somit auf diesem schwenkbar gelagert. Auf diese Weise werden einerseits zusätzliche Teile eingespart und somit auch Herstellungs- und Montagekosten reduziert.

[0070] Der Deckel 400 weist ferner ein Führungsteil 406 für den Drücker 404 auf. Das Führungsteil 406 ist vorzugsweise ebenfalls integral mit dem Deckel 400 ausgebildet. Ein erstes Verbindungselement 407 dieses Führungsteils 406 erstreckt sich vorzugsweise von der Leitereinführöffnung 402 in dieselbe Richtung vom Deckel 400 weg, in der sich auch der Drücker 404 erstreckt, also vorzugsweise nach oben. Das erste Verbindungselement 407 ist vorteilhafterweise wenigstens teilweise derart flexibel ausgebildet, dass sich das Führungsteil 406 relativ zum Deckel 400, genauer zum Leitereinführkanal 401, verschwenken lässt.

[0071] Das Führungsteil 406 weist vorzugsweise zwei Führungselemente 406a auf, die sich wiederum von dem ersten Verbindungselement 407 weg erstrecken. Ein zweites Verbindungselement 408 ist, in Bezug zu den Führungselementen 406a, an dem dem ersten Verbindungselement 407 gegenüberliegenden Ende des Führungsteils 406 angeordnet und verbindet dort die Führungselemente 406a so, dass durch die beiden Führungselemente 406a und die beiden Verbindungselemente 407, 408 vorzugsweise eine längliche Führungsöffnung 409 gebildet wird. Die beiden Führungselemente 406a sind vorzugsweise im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet, wobei der Abstand der beiden Führungselemente 406a dabei vorzugsweise wenigstens der Breite des Drückers 404 entspricht, so dass das Führungsteil 406 mit seiner Führungsöffnung 409 über den Drücker 404 geschwenkt werden kann und diesem als seitliche Führung dienen kann. Dies wird im Folgenden noch eingehender beschreiben.

[0072] Figur 13a zeigt den Deckel 403, wie er im eingebauten Zustand angeordnet ist, also insbesondere, wie das Führungsteil 406 über dem Drücker 404 geschwenkt angeordnet ist, und Figur 14 zeigt eine Klemme 1000, aufweisend den Deckel eingebaut in ein Gehäuse 420 mit erfindungsgemäßem Rahmen 1008 und Feder 1009. Es ist auch jeder andere erfindungsgemäße Rahmen 8, 108, 208, 308 mit Feder 9, 209, 309 in das Gehäuse 420 einsetzbar.

[0073] Es ist in den Figuren 13a und 14 zu erkennen, dass in einem eingebauten Zustand das Führungsteil 406 mit seiner Führungsöffnung 409 über den Drücker 404 geschwenkt ist, so dass der Drücker 404 aus der Führungsöffnung 409 nach oben herausragt. Auf diese Weise ist der Drücker 404 von außen frei zugänglich und kann einfach bedient werden, um bspw. eine Klemmstelle 1011 zu entlasten. Dadurch, dass der Abstand der beiden Führungselemente 406a wenigstens der Breite des Drückers 404 entspricht, dienen die Führungsele-

mente 406a als seitliche Führung für den Drücker 404 bei einer Schwenkbewegung und verhindern so ein seitliches Wegbiegen bzw. ein Verklemmen des Drückers 404 bei der Schwenkbewegung zum Entlasten der Klemmstelle 1011. Bezüglich weiterer Vorteile und Merkmale des Drückers 404 wird auf obige Ausführungen bzgl. des Drückers 4 verwiesen.

[0074] Das zweite Verbindungselement 408 weist vorzugsweise Führungsnuten 410 auf, um das Führungsteil 406 des Deckels 400 sicher mit dem im Weiteren noch näher beschriebenen Gehäuse 420 zu verbinden. Dazu weist das zweite Verbindungselement 408 ferner vorzugsweise einen Haltesteg 411 auf, um ein sicheres Verklemmen des Führungsteils 406 mit dem Gehäuse 420 zu erzielen und ein Herausrutschen des Führungsteils 406 aus dem Gehäuse 420 in einem eingebauten Zustand zu verhindern. Dies wird im Weiteren, insbesondere bei den Ausführungen zu dem Gehäuse 420, noch näher erläutert.

[0075] Der Deckel 400 weist ferner vorzugsweise ein sich unterhalb der Einführöffnung 402 von dem Deckel 400 weg erstreckendes Halteelement 412 auf. Dieses weist vorzugsweise eine im Wesentlichen dreieckige Form auf, wobei die Breite des Halteelements 412 quer zur Leitereinführrichtung E mit zunehmendem Abstand vom Deckel 400 nach unten breiter wird. An der Unterseite des Halteelements 412, also an der dem Deckel 400 gegenüberliegenden Seite, weist das Halteelement 412 vorzugsweise ein sich von diesem nach unten weg erstreckendes Verhakelement 413 auf. Das Halteelement 412 und das Verhakelement 413 dienen zum sicheren Einbau und zur sicheren Fixierung des Deckels 400 in das Gehäuse 420. Hierauf wird im weiteren Verlauf der Beschreibung noch eingehend eingegangen.

[0076] Der Leitereinführkanal 401, der Drücker 404, das Führungsteil 406 sowie das Halteelement 412 sind vorzugsweise integral miteinander ausgebildet und bilden den Deckel 400.

[0077] Das Gehäuse 420 weist vorzugsweise einen im Wesentlichen L-förmigen Querschnitt auf. Ein erster Schenkel des L-förmigen Gehäuses 420, im Folgenden auch Unterseite 422 genannt, erstreckt sich dabei in Leitereinführrichtung E und dient als Bodenteil des Gehäuses 420. Ein zweiter Schenkel des Gehäuses 420, im folgenden auch Rückseite 423 genannt, erstreckt sich vorzugsweise orthogonal von der Unterseite 422 weg und ist in Leitereinführrichtung E gesehen am hinteren Ende der Unterseite 422 angeordnet. Ferner weist das Gehäuse 420 vorzugsweise seitliche Begrenzungswände 421 auf, die wenigstens den Klemmraum nach den Seiten nach außen abgrenzen. Die Begrenzungswände 421 sowie die Unterseite 422 und die Rückseite 423 des Gehäuses 420 sind vorzugsweise integral miteinander ausgebildet und bilden somit vorzugsweise ein nach oben und vorne offenes Gehäuse 420.

[0078] Die Unterseite 422 weist an ihrem der Rückseite 423 gegenüberliegenden Ende, im folgenden als Einführseite 424 bezeichnet, eine, in Leitereinführrichtung

E blickend, dreiecksförmige Nut 425 auf (vgl. auch Figur 18), die mit dem Halteelement 412 des Deckels 400 korrespondiert. Auf diese Weise lässt sich der Deckel 400 einfach auf das Gehäuse 420 aufschieben. Aufgrund der Dreiecksform wird ferner im zusammengebauten Zustand ein Hinterschnitt gebildet, so dass Deckel 400 und Gehäuse 420 formschlüssig und damit sicher verbunden sind.

[0079] Um ein ungewolltes Herausschieben zu vermeiden und einen sicheren Zusammenhalt der Teile zu gewährleisten, weist das Gehäuse 420 in der dreieckigen Nut 425 vorzugsweise eine sich nach unten erstreckende Vertiefung 426 auf, die mit dem Verhakelement 413 des Deckels 400 korrespondiert. Wird der Deckel 400 mit seinem Halteelement 412 auf die Nut 425 des Gehäuses 420 geschoben, greift das Verhakelement 413 in der Endposition bzw. Einbauposition in die Vertiefung 426 derart ein, dass der Deckel 400 sicher in dem Gehäuse 420 gehalten ist. Die Nut 425 ist dabei vorteilhafterweise so gebildet, dass sie einen hinteren Anschlag 425a aufweist, gegen den der Deckel 400 stößt, sobald er bis zur Einbauposition eingeführt ist, damit der Deckel 400 sicher zwischen Anschlag 425a und Vertiefung 426 verklemmt ist.

[0080] Die Vertiefung 426 ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie die Unterseite 422 des Gehäuses 420 vollständig durchdringt, sodass das Verhakelement 413 des Deckels 400 im eingebauten Zustand von unten frei zugänglich ist. Auf diese Weise kann das Verhakelement 413, beispielsweise mittels eines Werkzeugs wie einem Schraubendreher, durch Herausdrücken aus der Vertiefung 425 gelöst werden und der Deckel 400 kann einfach aus dem Gehäuse 420 herausgezogen werden. Dadurch wird eine einfache und sichere Verbindung zwischen Deckel 400 und Gehäuse 420 zur Verfügung gestellt, die überdies einfach wieder gelöst werden kann.

[0081] Die Rückseite 423 des Gehäuses 420 weist vorzugsweise an seinem, der Unterseite 422 abgewandten Ende, im Folgenden Halteseite 427 genannt, Führungsschienen 428 auf, die mit den Führungsnuten 410 des zweiten Verbindungselements 408 des Führungsteils 406 korrespondieren. Ferner weist die Rückseite 423 an ihrer Halteseite 427 einen Vorsprung 429 auf, der sich zur Gehäuseinnenseite derart erstreckt, dass er mit dem Haltesteg 411 des Führungsteils 406 korrespondieren kann. Somit kann, nachdem der Deckel 400 mit seinem Halteelement 412 auf die Nut 425 des Gehäuses 420 geschoben wurde, das Führungsteil 406 über den Drücker 404 geschwenkt und ebenfalls mit dem Gehäuse 420 verrastet werden. Somit ist das Gehäuse 420 mit dem Deckel 400 sicher an zwei Stellen verbunden und verschlossen und gleichzeitig ein Drücker 404 mit Führung angebracht, wobei der Deckel 400 auf einfache Weise wieder vom Gehäuse 420 abgenommen werden kann.

[0082] Es ist ferner möglich, dass das Gehäuse 420 an seiner Unterseite 422, also dem ersten Schenkel, Öffnungen 430 aufweist, durch die Lötpinne 112, 1012 von erfindungsgemäßen Rahmen 8, 108, 208, 308, 1008

durchgesteckt werden können, wenn sie in dem Gehäuse 420 eingesetzt sind.

[0083] Das Gehäuse 420 sowie der Deckel 400 sind vorzugsweise aus einem elektrisch nicht leitenden Material gefertigt. Vorzugsweise ist das elektrisch nicht leitende Material ein Kunststoff. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind das Gehäuse 420 und der Deckel 400 als Spritzgießteile gefertigt.

[0084] Der Zusammenbau einer erfindungsgemäßen Klemme 1000, aufweisend Gehäuse 420 mit Deckel 400 und Rahmen 8, 108, 208, 308, 1008 mit Feder 9, 209, 309, 1009, geht wie folgt vonstatten:

Rahmen 8, 108, 208, 308, 1008 und Feder 9, 209, 309, 1009 werden im zusammengesetzten Zustand zunächst von oben auf die Unterseite 422 des Gehäuses 420 gesetzt. Weist der Rahmen 9, 209, 309, 1009 Lötpinne 112, 1012 auf, werden diese durch die genannten Öffnung 430 in der Unterseite 422 des Gehäuses 420 gesteckt, so dass sie von außen frei zugänglich sind und die Klemme 1000 in fertig zusammengesetztem Zustand einfach kontaktiert bzw. auf entsprechende Kontaktstellen aufgesteckt, verlötet oder in anderer bekannter Weise verbunden werden kann. Dann wird der Deckel 400 mit seinem Halteelement 412 in Leitereinführrichtung E in die Nut 425 des Gehäuses 420 eingeschoben, bis der Deckel 400 an den Anschlag 425a stößt und das Verhakelement 413 in die Vertiefung 426 einrastet. Der Deckel 400 ist auf diese Weise bereits sicher mit dem Gehäuse 420 verbunden. Im nächsten Schritt wird das Führungsteil 406 über den Drücker 404 geschwenkt und mit den im Führungsteil 406 eingeformten Nuten 410 auf die Führungsschienen 428 des Gehäuses 420 gesteckt, bis der Vorsprung 429 den Haltesteg 411 hintergreift und damit das Führungsteil 406 einrastet. Deckel 400 und Gehäuse 420 sind somit an zwei Stellen sicher miteinander verbunden. In diesem geschlossenen Zustand sind die vordere und obere Öffnung des Gehäuses 420 vorzugsweise ebenfalls verschlossen, der Rahmen 1008 mit der Feder 1009 sicher in dem Gehäuse 420 angeordnet und der Drücker 404 wie auch die ganze Klemme 1000 einsatzbereit.

[0085] Vorzugsweise ist das zweite Verbindungselemente 408 so ausgebildet, dass es einen unteren Anschlag 414 aufweist, der in geschlossenem Zustand des Führungsteils 406 mit einem Teil des Rahmenteils 1008 in Kontakt kommt, so dass einerseits das Führungsteil 406 sicher und fest zwischen dem Vorsprung 429 und dem Anschlag 414 positioniert ist und andererseits das Rahmenteil 1008 mit Feder 1009 sicher über den unteren Anschlag 414 im Gehäuse 420 fixiert ist.

[0086] Um die Klemmstelle 1011 der erfindungsgemäßen Klemme 1000 zu entlasten, wird, wie in Figur 13b gezeigt, der Drücker 404 entlang der Öffnung 409 des Führungsteils 406 geschwenkt. Über eine Drückfläche

404a des Drückers 404 wird sodann ein Druck auf die Feder 1009 von oben ausgeübt, so dass die Klemmstelle 1011 entlastet wird und ein Leiter eingeführt bzw. aus der Klemme 1000, genauer der Klemmstelle 1011 herausgezogen werden kann.

[0087] Der zweite Verbindungsteil 408 kann dabei derart ausgebildet sein, dass er bei gedrücktem Drücker 404 für diesen einen vorderen Anschlag 415 bildet, so dass ein bestimmter, maximaler Drückerweg vordefiniert werden kann, um beispielsweise die Feder 1009 nicht zu überdehnen.

[0088] Es sei noch angemerkt, dass die Feder 1009 vorzugsweise an ihrem dem Drücker 404 zugewandten Ende oberhalb des Fensters 1010 vorzugsweise einen gebogenen, vorzugsweise teilkreisförmigen Auslauf 1020 hat, dessen abgerundete, gebogene Oberfläche mit dem Drücker 404 in Kontakt steht und über den der Drücker 404 auf die Feder einwirkt. Beim Betätigen des Drückers 404 gleitet der Auslauf 1020 aufgrund seiner gebogenen Form sanft über die Drückerfläche 404a ab. Somit wird ein Verklemmen bzw. Verhaken der Feder 1009 mit dem Drücker 404 vermieden und ein sanftes Auslenken der Feder 1009 mittels des Drückers 404 wird gewährleistet. Auch ein manuelles Auslenken der Feder 1009 ist somit komfortabler, da nicht auf eine kleine, scharfe Oberkante des Fensters, sondern auf eine größere Fläche der Fensteroberseite gedrückt werden kann. Selbstverständlich kann das Merkmal des Auslaufs 1020 bei allen erfindungsgemäßen Federn 9, 209, 309, 1009 zu oben genanntem Zweck ausgebildet sein.

[0089] Zudem sei ferner angemerkt, dass der Deckel 400 auch ohne Drücker 404 ausgebildet sein kann, um beispielsweise eine Fehlbetätigung zu vermeiden. In diesem Fall würde die Klemmstelle 1011 durch Druck auf die Feder- bzw. Fensteroberseite entlastet, beispielsweise mittels eines Spezialwerkzeugs oder Schraubendrehers.

[0090] In Figur 15 ist eine weitere Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Klemme 2000 dargestellt, aufweisend ein Gehäuse 520 mit Deckel 500 sowie einem erfindungsgemäßen Rahmen 1008 mit Feder 1009. Das Gehäuse 520 und der Deckel 500 weisen im Wesentlichen die Merkmale auf, wie auch das Gehäuse 420 und der Deckel 400. In diese ist, wie oben bereits erwähnt, jegliche Form erfindungsgemäßer Rahmen mit Federn, insbesondere alle vorgenannten Rahmen 8, 108, 208, 308, 1008 mit Federn 9, 209, 309, 1009 einsetzbar. Im Folgenden wird somit nur auf die Unterschiede eingegangen und darüber hinaus auf obige Ausführungen verwiesen wird.

[0091] Das Gehäuse 520 unterscheidet sich insofern von dem Gehäuse 420, als dass es eine Öffnung 540, vorzugsweise in der Rückseite 523 auf Höhe der Klemmstelle 1011, aufweist, die als rückseitige Draht-Steckmöglichkeit bzw. rückseitige Draht-Einstecköffnung dient. Die Öffnung 540 befindet sich vorteilhafterweise in Verlängerung des Leitereinführkanals 501 auf der von diesem aus in Leitereinführrichtung gesehen gegenüber-

liegenden Seite der Klemmstelle 1011, also hinter der Klemmstelle 1011. Somit kann ein Leiter auch von der Rückseite der Klemme 2000 in diese eingeführt und in der Klemmstelle 1011 sicher verklemmt werden. Auf diese Weise werden die Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzbereiche der erfindungsgemäßen Klemmen noch erhöht, da sie nicht auf eine einseitige Eznsteckmöglichkeit beschränkt sind.

[0092] Der dem Gehäuse 520 entsprechend ausgebildete Deckel 500 unterscheidet sich vom Deckel 400 dadurch, dass die Leitereinführöffnung nach außen hin verschlossen ist, so dass der Leitereinführkanal 501 nur noch klemmstellenseitig zugänglich ist. So wird verhindert, dass ein rückseitig eingesteckter Leiter, welcher in der Klemmstelle 1011 verklemmt angeordnet ist und dessen Leiterende in den Leitereinführkanal 501 hineinragt, aus der Klemme 2000 wieder herausragt. Auf diese Weise werden ungewollte Kontakte mit einem freiliegenden Leiter und somit die Gefahr von Verletzungen oder Beschädigungen elektronischer Bauteile vermieden.

[0093] Wie insbesondere Figur 16 zu entnehmen ist, weist der Deckel 500 vorzugsweise keinen Drücker auf. Auf diese Weise kann eine Fehlbetätigung der Klemme 2000 vermieden werden und das sichere Verklemmen des Leiters in der Klemmstelle 1011 ist garantiert. Um die Klemmstelle 1011 zu entlasten, um einen Leiter in diese einzuführen oder aus dieser herauszuführen, kann ein Werkzeug, beispielsweise ein Schraubendreher oder ein Spezialwerkzeug, verwendet werden, mit Hilfe dessen von oben auf das Fenster 1010 der Feder 1009 gedrückt werden kann.

[0094] Ein Spezialwerkzeug kann vorteilhafterweise derart ausgebildet sein, dass es einen Griff und eine vorzugsweise abgewinkelte Führungsspitze aufweist. Die Führungsspitze wiederum hat vorzugsweise eine Breite, die maximal der Breite der Führungsöffnung 409, 509 entspricht, so dass die Führungsspitze in die Führungsöffnung 409, 509 eingeführt und bei einer Bewegung zum Entlasten der Klemmstelle 1011 durch das Führungsteil 406, 506 seitlich geführt werden kann. Die Führungsspitze weist ferner eine Dicke auf, so dass sie zwischen dem ersten Verbindungselement 407, 507 und dem Auslauf 1020 der Feder 1009 in die Führungsöffnung 409, 509 des Führungsteils 406, 506 eingeführt werden kann und somit die Feder 1009 oberhalb des Fensters 1010 hintergreift. Das Spezialwerkzeug kann so mit seiner Führungsspitze entlang der Führungsöffnung 409, 509 derart in einer Entlastungsbewegung bewegt werden, dass diese die Feder 1010 herunterdrückt und somit die Klemmstelle 1011 entlastet wird.

[0095] Es ist allerdings auch denkbar, dass der Deckel 500 einen Drücker, vorzugsweise einen integral ausgebildeten Drücker aufweist, wie den Drücker 404. Diesbezüglich wird auf obige Beschreibung verwiesen.

[0096] Figuren 17 und 18 zeigen beispielhaft einen Klemmblock 600, in dem Klemmen 1000 zum frontseitigen Einführen von Leitern sowie Klemmen 2000 zum rückseitigen Einführen von Leitern integriert sind.

[0097] Zum Zusammenbau eines Klemmblocks 600 werden beispielsweise die einzelnen Klemmen 1000, 2000 mittels in den Gehäusen 420, 520 eingebrachten und miteinander korrespondierenden Steckelementen in Reihe aneinander gesteckt. Es ist auch denkbar, dass die in Reihe angeordneten Gehäuse eines Klemmblocks 600 in einem einzigen Gehäuseblock 620, aufweisend mehrere, den Gehäusen 420, 520 und ihrem Aufbau entsprechende Gehäusebereiche, gefertigt werden, beispielsweise spritzgegossen. Die einzelnen Gehäuse 420, 520 bzw. Gehäusebereiche werden sodann entsprechend der vorgesehenen Klemmblock-Variante mit Rahmen 8, 108, 208, 308, 1008 und Federn 9, 209, 309, 1009 sowie mit den jeweiligen Deckeln 400, 500 bestückt. Somit können auf besonders einfache Weise zahlreiche Klemmblock-Varianten zur Verfügung gestellt werden, die einfach im Aufbau, der Herstellung und der Montage sind und zugleich eine geringe Bauteilanzahl und Kosten aufweisen.

[0098] Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die oben genannten Einschränkungen. Alle denkbaren Ausgestaltungsformen der Ausführungsbeispiele werden durch diese Anmeldung abgedeckt. Insbesondere auch die Verbindungsstellen, beispielsweise Nuten, Haltestege, Verhakelemente, Vertiefungen, Führungsschienen und auch Anschläge, können in jeglicher bekannter Form ausgestaltet sein, insofern sie ein sicheres Verbinden zwischen Gehäuse und Deckel oder Gehäuse und Gehäuse sowie ihrer Bauteile erzielen, und sind nicht auf die oben genannten Formen beschränkt.

Bezugszeichenliste:

[0099]

1	Klemme
2	Gehäuse
2a	Öffnung
2b	Rastelement des Gehäuses
3	Deckel
3a	Rastelement des Deckels
3b	Positionierungselement
4	Drücker
4a	Drückteil
4b	Drückerhebel
4c	Drückfläche
4d	Drückergelenk
5	Rastelement
6a	(Leiter-)Einführöffnung
6b	(Leiter-)Einführkanal
7	Leiter
7a	isolierter Leiter
7b	Leiterende
8	Rahmen(-teil)
8a	Einführschräge
8b	oberer Bereich des Rahmens
8c	unterer Bereich des Rahmens
8d	oberer Bereich des Rahmens, der sich in

	Einführrichtung erstreckt	422, 522	Unterseite
9	Feder	423, 523	Rückseite
9a	oberer Federschenkel	424	Einführseite
9b	Halteelement/unteres Ende der Feder	425	Nut
9c	Rücken der Feder	5 425a	hinterer Anschlag
9d	Kniebereich der Feder	426	Vertiefung
10	Fenster	427	Halteseite
10a	Fensterunterseite	428	Führungsschiene
10b	Fensterseite	429	Vorsprung
10c	Fensteroberseite	10 430	Lötpinöffnung
10d	Durchlass	540	rückseitige Draht-Einstecköffnung
11	Klemmstelle	600	Klemmblock
40	Drücker in Rastposition	620	Gehäuseblock
41	Drücker in Betriebsposition	1000	Klemme
108	Rahmen(-teil) (Modifikation 1 = Mod. 1)	15 1008	Rahmen(-teil)
108a	Einführschräge (Mod. 1)	1009	Feder
108b	oberer Bereich des Rahmens (Mod. 1)	1010	Fenster
108c	unterer Bereiche des Rahmens (Mod. 1)	1011	Klemmstelle
108e	mittlerer Bereich des Rahmens (Mod. 1)	1012	Lötpin
112	Lötpin	20 1020	Auslauf
208	Rahmen(-teil) (Mod. 2)	2000	Klemme
208a	Einführschräge (Mod. 2)	(E)	(Leiter-)Einführrichtung
208e	oberes Ende des Rahmens (Mod. 2)	(α)	Winkel eingeschlossen durch Einführschräge und oberen Federschenkel
208f	Fenster in Rahmen (Mod. 2)		
208g	Führungselement (Mod. 2)	25 (β)	Winkel eingeschlossen durch oberen Federschenkel und Fenster
208o	oberer Bereich des Rahmens (Mod. 2)		
208u	unterer Bereich des Rahmens (Mod. 2)	(γ)	Winkel eingeschlossen durch Einführschräge und Fenster (2. Afb.)
209	Feder (Mod. 2)		
209a	oberer Federschenkel (Mod. 2)	(δ)	Winkel eingeschlossen durch Einführschräge und oberen Federschenkel (2. Afb.)
210	Fenster (Mod. 2)	30	
210a	Fensterunterseite (Mod. 2)		
210b	Fensterseiten (Mod. 2)		
308	Rahmen(-teil) (2. Ausführungsbeispiel = 2. Afb.)		
308a	Einführschräge (2. Afb.)	35	
309	Feder (2. Afb.)		
309a	oberer Federschenkel (2. Afb.)		
310	Fenster (2. Afb.)		
310b	Fensterseiten (2. Afb.)		
400, 500	Deckel	40	
401, 501	(Leiter-)Einführkanal		
402	(Leiter-)Einführöffnung		
404	Drücker		
404a	Drückerfläche		
405	Verbindungsstelle	45	
406, 506	Führungsteil		
406a	Führungselement		
407, 507	erstes Verbindungselement		
408	zweites Verbindungselement		
409, 509	Führungsöffnung	50	
410	Führungsnut		
411	Haltesteg		
412	Halteelement		
413	Verhakelement		
414	unterer Anschlag	55	
415	vorderer Anschlag		
420, 520	Gehäuse		
421	seitliche Begrenzungswände		

Patentansprüche

35 1. Klemme zum Anschluss von elektrischen Leitern (7), aufweisend:

ein Rahmenteil (8, 108, 208, 1008), welches elektrisch leitend ist, und
 eine Feder (9, 209, 1009), die in dem Rahmenteil (8, 108, 208, 1008) gehalten ist, wobei ein Schenkel (9a, 209a) der Feder (9, 209, 1009) in einem unbelasteten Zustand der Klemme (1, 1000, 2000), d.h. ohne eingeschobenen Leiter (7), mit einer Einführschräge (8a, 108a, 208a) des Rahmenteils (8, 108, 208, 1008) einen gegen die Leitereinführrichtung (E) geöffneten, V-förmigen Winkel (α) bildet,
 ein Ende der Feder (9, 209, 1009) mit einem an wenigstens drei Seiten begrenzten Fenster (10, 210, 1010) ausgebildet ist, welches sich von dem Federschenkel (9a, 209a) erstreckt, und der Winkel (α) im unbelasteten Zustand geschlossen ist, indem die Kante der Fensterunterseite (10a, 210a) unter Vorspannung gegen die Einführschräge (8a, 108a, 208a) drückt und somit eine Klemmstelle (11, 1011) bildet.

2. Klemme nach Anspruch 1, wobei ein oberes Ende der Feder (9, 209, 1009) mit dem Fenster (10, 210, 1010) ausgebildet ist, welches an einem oberen Bereich (8b, 108b, 208g) des Rahmenteils (8, 108, 208, 1008) gehalten ist, das vom Fenster (10, 210, 1010) abgewandte untere Ende der Feder (9, 209, 1009) an einem unteren Bereich (8c, 108c, 208u) des Rahmenteils (8, 108, 208, 1008) gehalten ist, die Kante der Fensterunterseite (10a, 210a) unter Vorspannung gegen den oberen Bereich (8b, 108b, 208g) des Rahmenteils (8, 108, 208, 1008) drückt und somit die Klemmstelle (11, 1011) bildet, und das Fenster (10, 210, 1010) und das Rahmenteil (8, 108, 208, 1008) relativ zueinander bewegbar sind.
3. Klemme nach Anspruch 2, wobei ein sich gegen die Leitereinführrichtung (E) erstreckender Bereich des oberen Bereichs (8b, 108b, 208g) des Rahmenteils (8, 108, 208, 1008) die Einführschräge (8a, 108a, 208a) bildet.
4. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Einführschräge (8a, 108a, 208a) mit dem oberen Schenkel (9a, 209a) der Feder (9, 209, 1009) unterhalb des Fensters (10, 210, 1010) in einem unbelasteten Zustand der Klemme (1, 1000, 2000), d.h. ohne eingeschobenen Leiter (7), den gegen die Leitereinführrichtung (E) geöffneten, V-förmigen Winkel (α) bildet.
5. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich das Fenster (10, 210, 1010) im unbelasteten Zustand auf der von der Klemmstelle (11, 1011) abgewandten Seite der Einführschräge (8a, 108a, 208a) befindet.
6. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens ein Teil des Fensters (10, 210, 1010) im belasteten Zustand, d.h. mit eingeschobenem Leiter (7), einen Durchlass (10d) im Bereich des Knies des Winkels (α) bildet.
7. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fensterunterseite (10a, 210a) in Form einer Abzugssicherung für den Leiter (7) ausgebildet ist.
8. Klemme zum Anschluss von elektrischen Leitern (7), aufweisend:
ein Rahmenteil (308), welches elektrisch leitend ist, und
eine Feder (309), die in dem Rahmenteil (308) gehalten ist, wobei ein Ende der Feder (309) mit einem an wenigstens drei Seiten begrenzten Fenster (310) ausgebildet ist, das Ende der Feder (309) des Weiteren mit einem Federschenkel (309a) ausgeformt ist, welcher mit dem Fenster (310) einen V-förmigen Winkel (γ) einschließt und mit dem Rahmen (308) eine Klemmstelle bildet.
9. Klemme nach Anspruch 8, wobei der Federschenkel (309a) im unbelasteten Zustand der Klemme, d.h. ohne eingeschobenen Leiter (7), mit einer Einführschräge (308a) des Rahmenteils (308) einen gegen die Leitereinführrichtung (E) geöffneten, V-förmigen Winkel (δ) bildet.
10. Klemme nach Anspruch 9, wobei der Winkel (δ) in Leitereinführungsrichtung (E) im unbelasteten Zustand geschlossen ist, indem die Endkante des Federschenkels (309a) unter Vorspannung gegen die Einführschräge (308a) drückt.
11. Klemme nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei das Fenster (310) und das Rahmenteil (308) relativ zueinander bewegbar sind.
12. Klemme nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei sich das Fenster (310) im unbelasteten Zustand wenigstens teilweise auf der gleichen Seite der Einführschrägen (308a) befindet wie die Klemmstelle.
13. Klemme nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei die Endkante des Federschenkels (309a) in Form einer Abzugssicherung für den Leiter (7) ausgebildet ist.
14. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fenster (10, 210, 310, 1010) eine Führung für den Leiter (7) bildet.
15. Klemme nach Anspruch 14, wobei die Führung durch zwei das Fenster (10, 210, 310, 1010) seitlich begrenzende Fensterseiten (10b, 210b, 310b) gebildet ist.
16. Klemme nach Ansprüchen 8 und 15, wobei die seitlichen Führungen des Fensters (310b) in Leitereinführungsrichtung (E) vor der Klemmstelle angeordnet sind.
17. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der V-förmige Winkel (α , γ , δ) ein spitzer Winkel ist.
18. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fenster (10, 210, 310, 1010) und der Feder-

schenkel (9a, 209a, 309e) einen V-förmigen Winkel (β) einschließen, der gegen die Leitereinführrichtung (E) geöffnet ist.

19. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Winkel (β) ein stumpfer Winkel ist. 5
20. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Feder (9, 209, 309, 1009) als spangenförmige Blattfeder ausgestaltet ist. 10
21. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die spangenförmige Feder (9, 209, 309, 1009) mit ihrem Rücken (9c) zur Einführseite der Leiter (7) angeordnet ist. 15
22. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rahmenteil (8, 108, 208, 308, 1008) eine Führung für das Fenster (10, 210, 310, 1010) bildet. 20
23. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rahmenteil (8, 108, 208, 308, 1008) und die Feder (9, 209, 309, 1009) in einem Gehäuse (2, 420, 520) gelagert sind. 25
24. Klemme nach Anspruch 23, wobei das Gehäuse (2, 420, 520) aus einem elektrisch nicht leitenden Material gefertigt ist. 30
25. Klemme nach einem der Ansprüche 23 oder 24, wobei das Gehäuse (2, 420, 520) eine Einführöffnung (6a) zum Einführen eines Leiterendes (7b) in einen Einführkanal (6b) aufweist, der wenigstens bis zu dem Knie des Winkels (α , δ) in Leitereinführrichtung (E) ausgebildet ist. 35
26. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Klemmstelle (11, 1011) durch direkten oder indirekten Druck auf die Oberseite des Fensters (10, 210, 310, 1010), die bezüglich der Klemmstelle jenseits der Einführschrägen (8a, 108a, 208a, 308a) liegt, entlastbar ist. 40
27. Klemme nach Anspruch 26, wobei ein externes Betätigungselement (4, 404) zur Entlastung der Klemmstelle (11, 1011) vorgesehen ist. 45
28. Klemme nach Anspruch 27, wobei das Betätigungselement (4) schwenkbar in dem Gehäuse (2) gelagert ist. 50

29. Klemme nach Anspruch 27, wobei das Betätigungselement (404) integral in einem Deckel (400) des Gehäuses (420) ausgebildet und schwenkbar auf diesem gelagert ist.
30. Klemme nach einem der Ansprüche 23 bis 27, wobei das Gehäuse (520) eine Öffnung (540) in Leitereinführrichtung gesehen hinter der Klemmstelle (1011) als rückseitige Draht-Steckmöglichkeit aufweist.
31. das Betätigungselement Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rahmenteil (8, 108, 208, 308, 1008) ein stationäres Element bildet und die Feder (9, 209, 309, 1009) ein bewegliches Element bildet.
32. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rahmenteil (8, 108, 208, 308) ein Stanzbiegeteil ist.
33. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Feder (9, 209, 309) ein Stanzbiegeteil ist.
34. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rahmenteil (208) wenigstens einen Lötpin (212) aufweist.

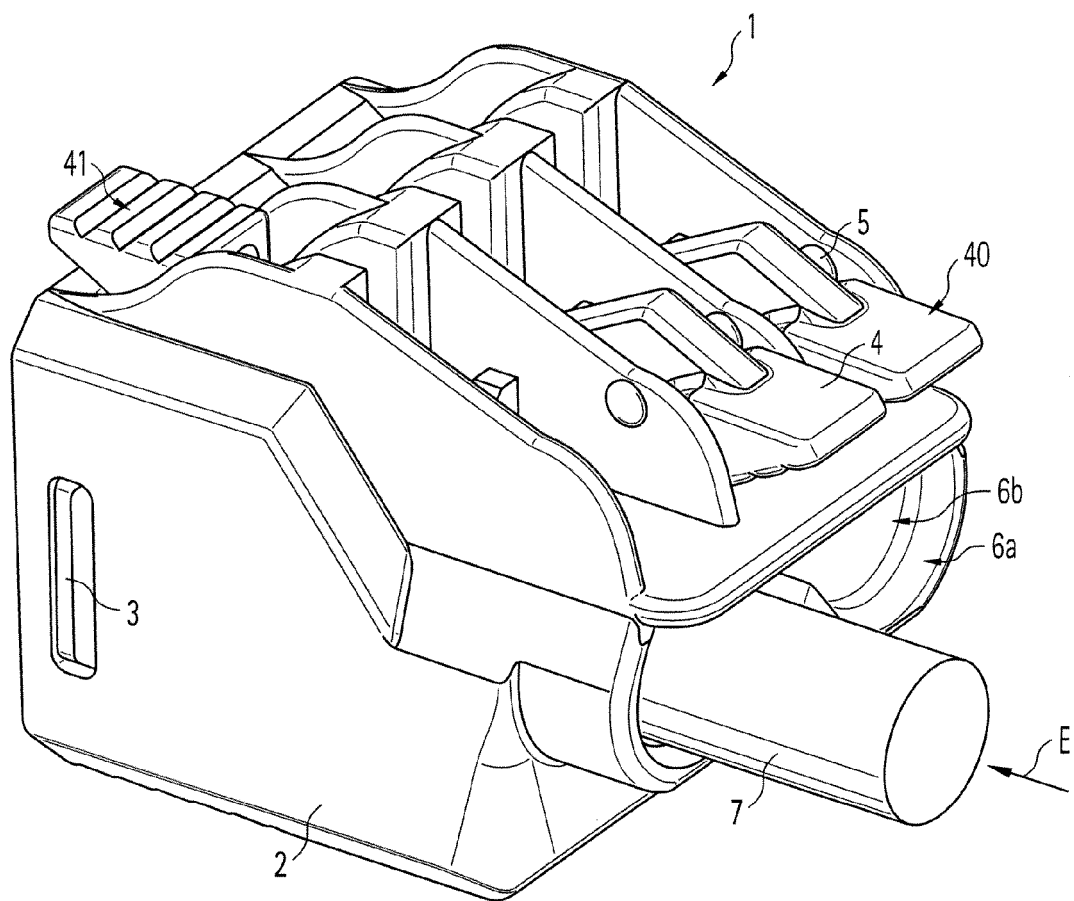
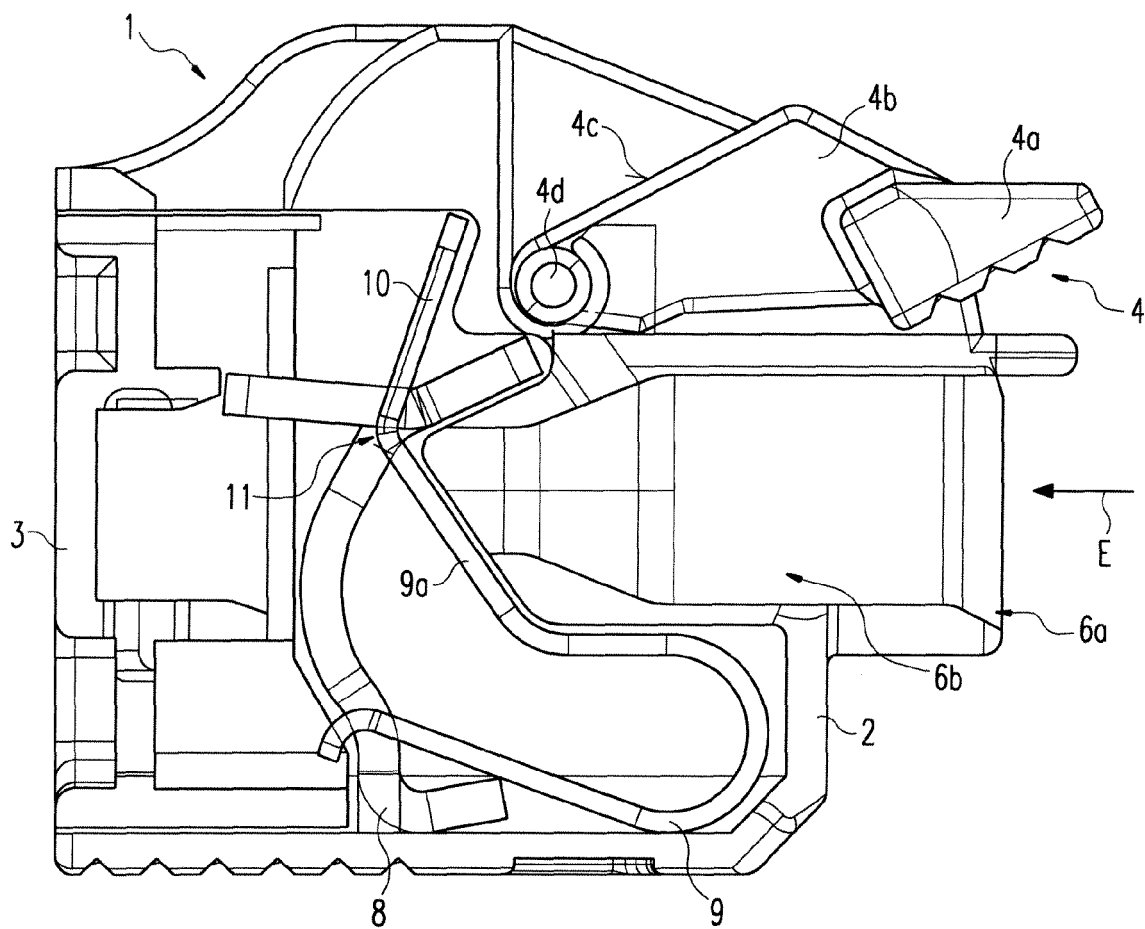


Fig. 1



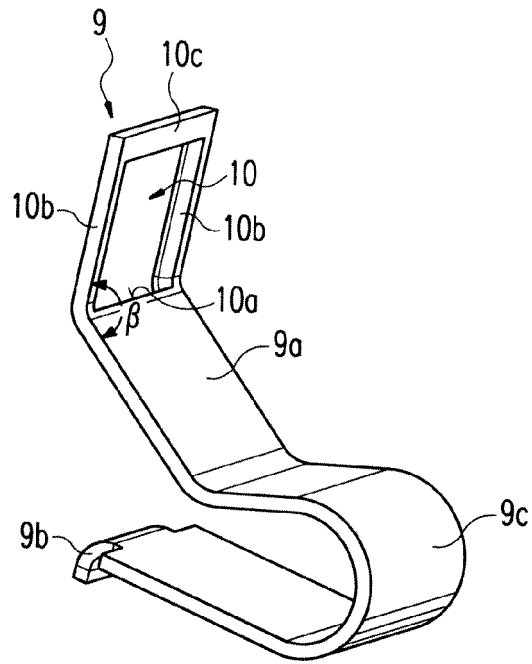


Fig. 3

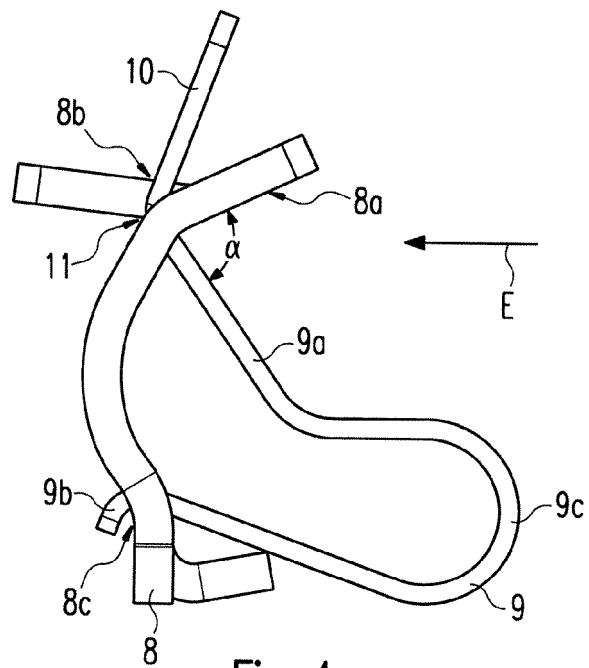
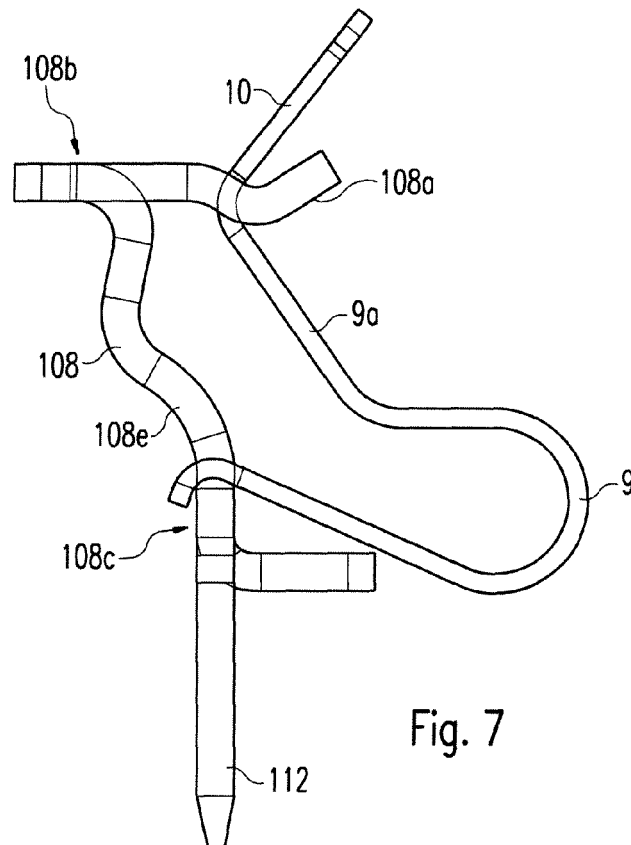
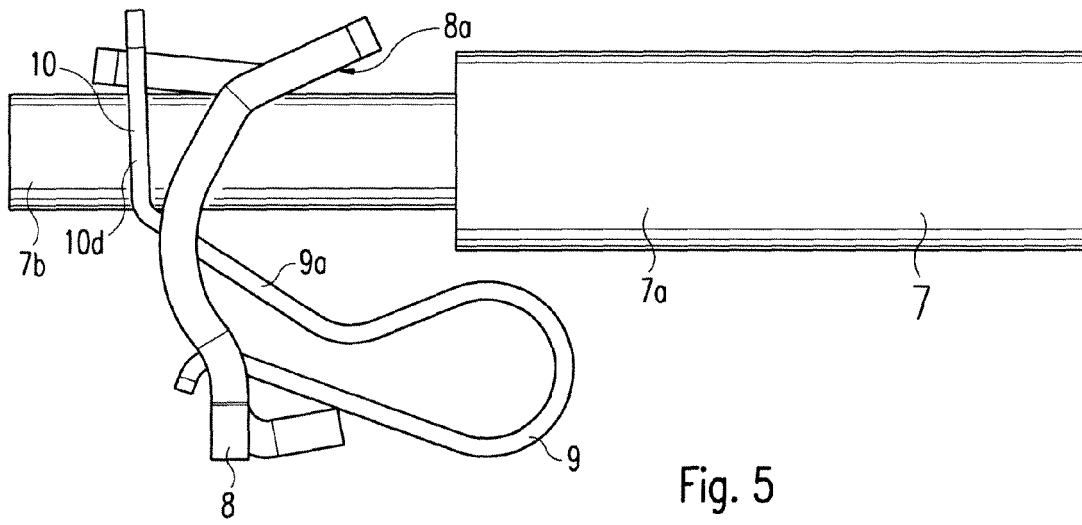


Fig. 4



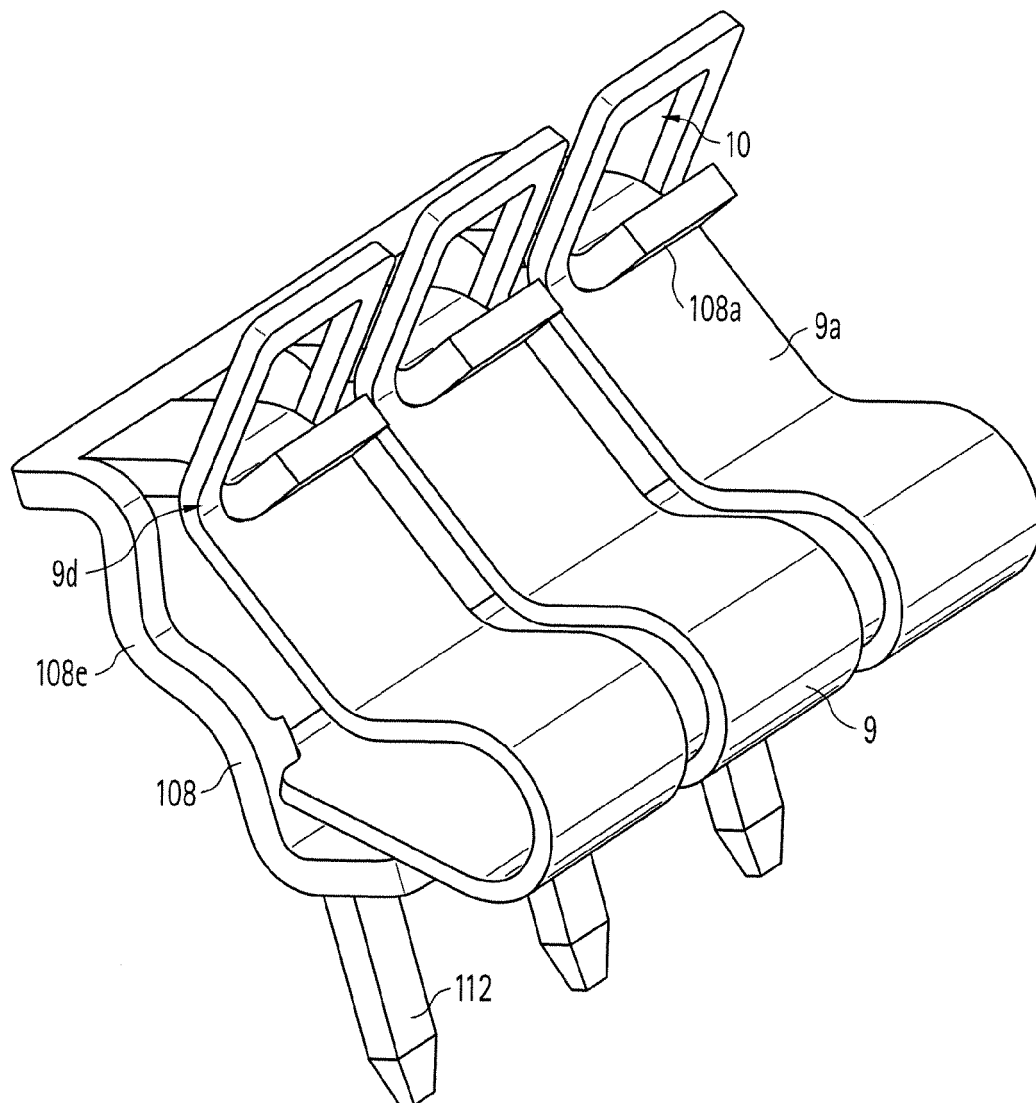


Fig. 6

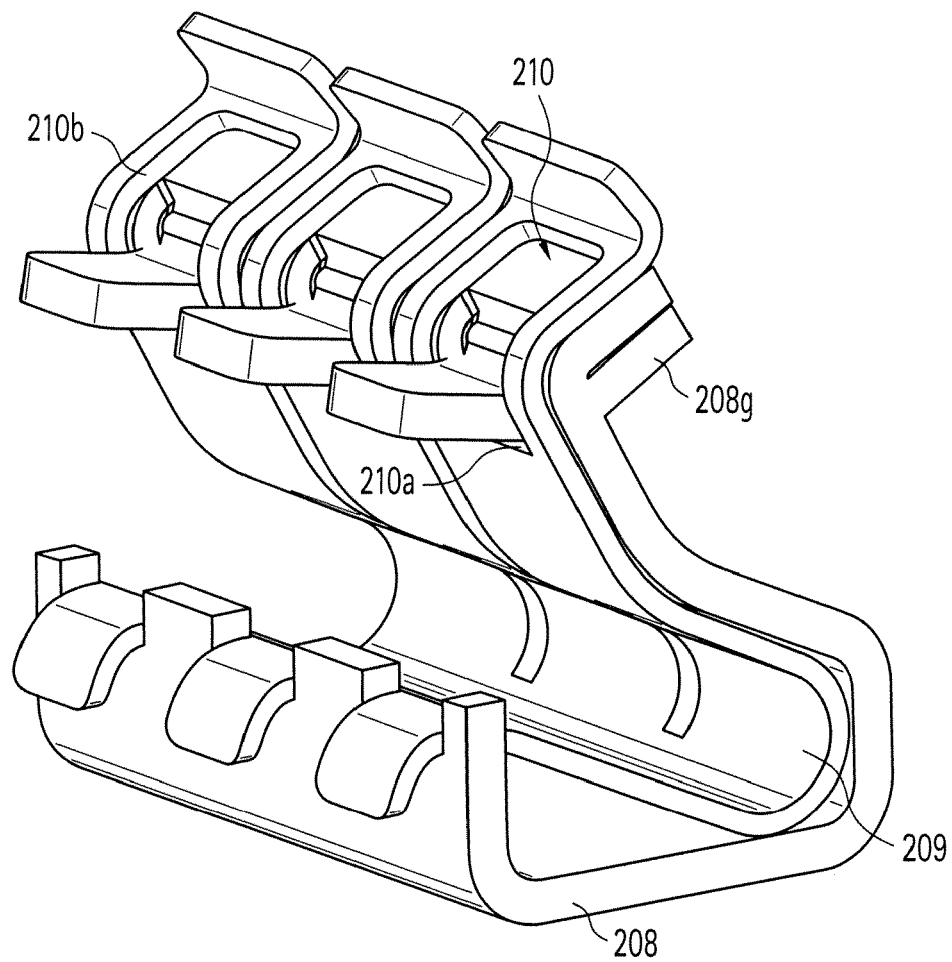
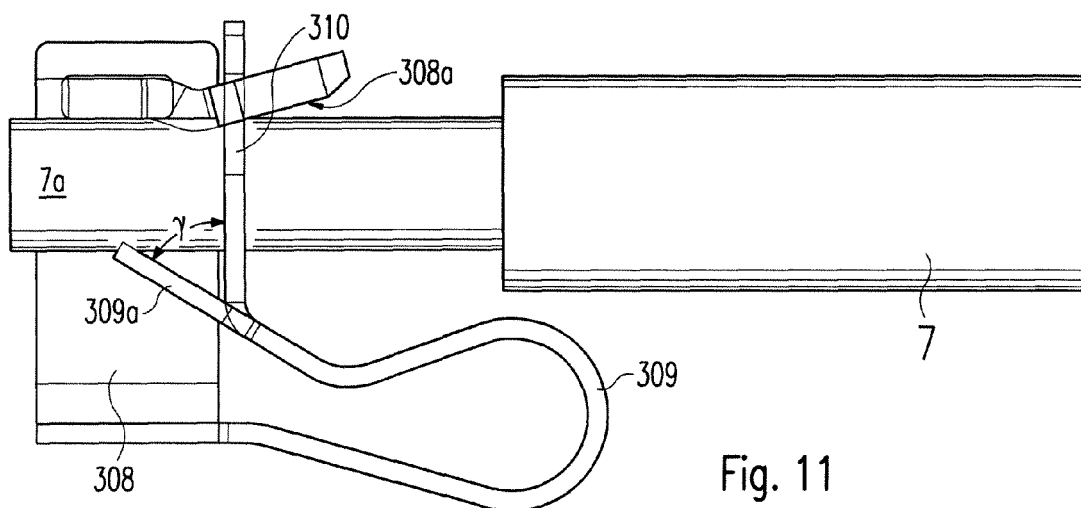
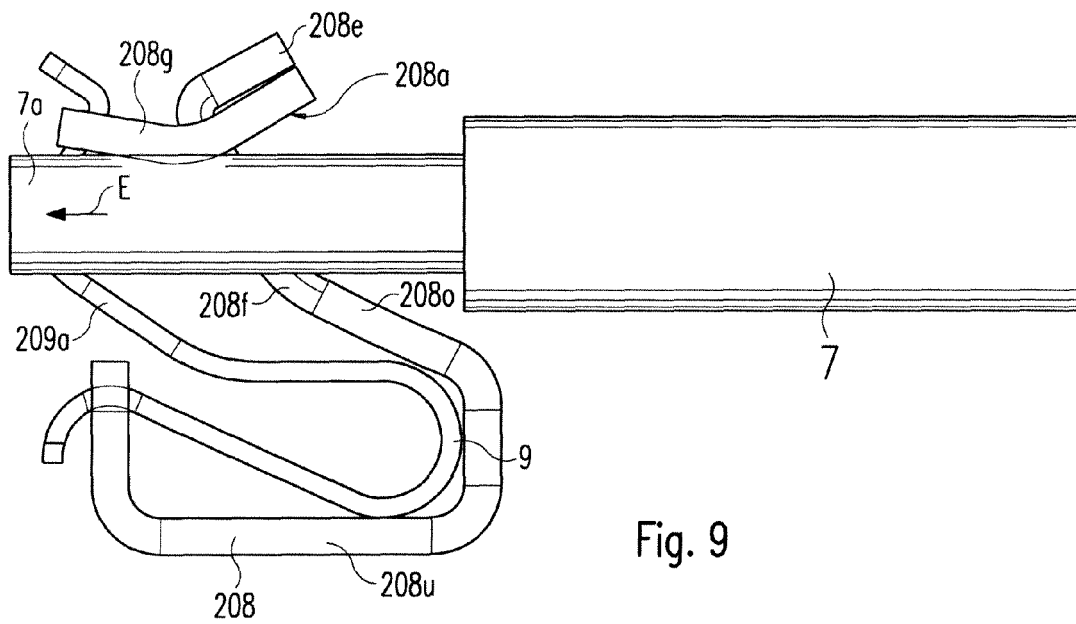


Fig. 8



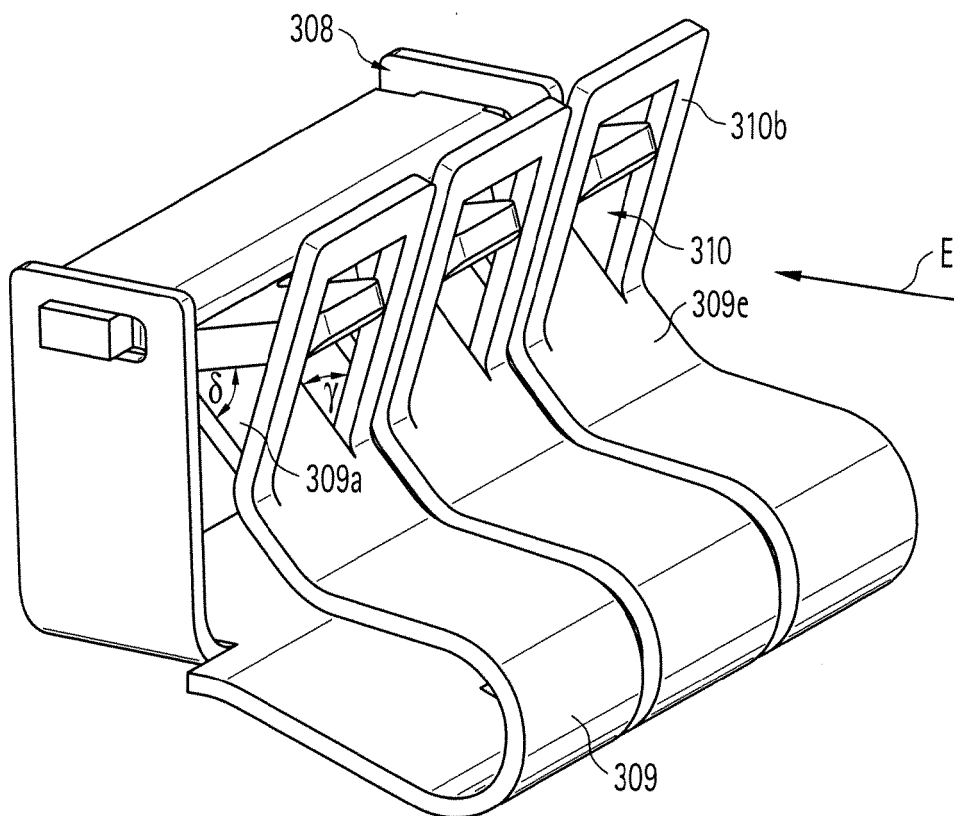


Fig. 10

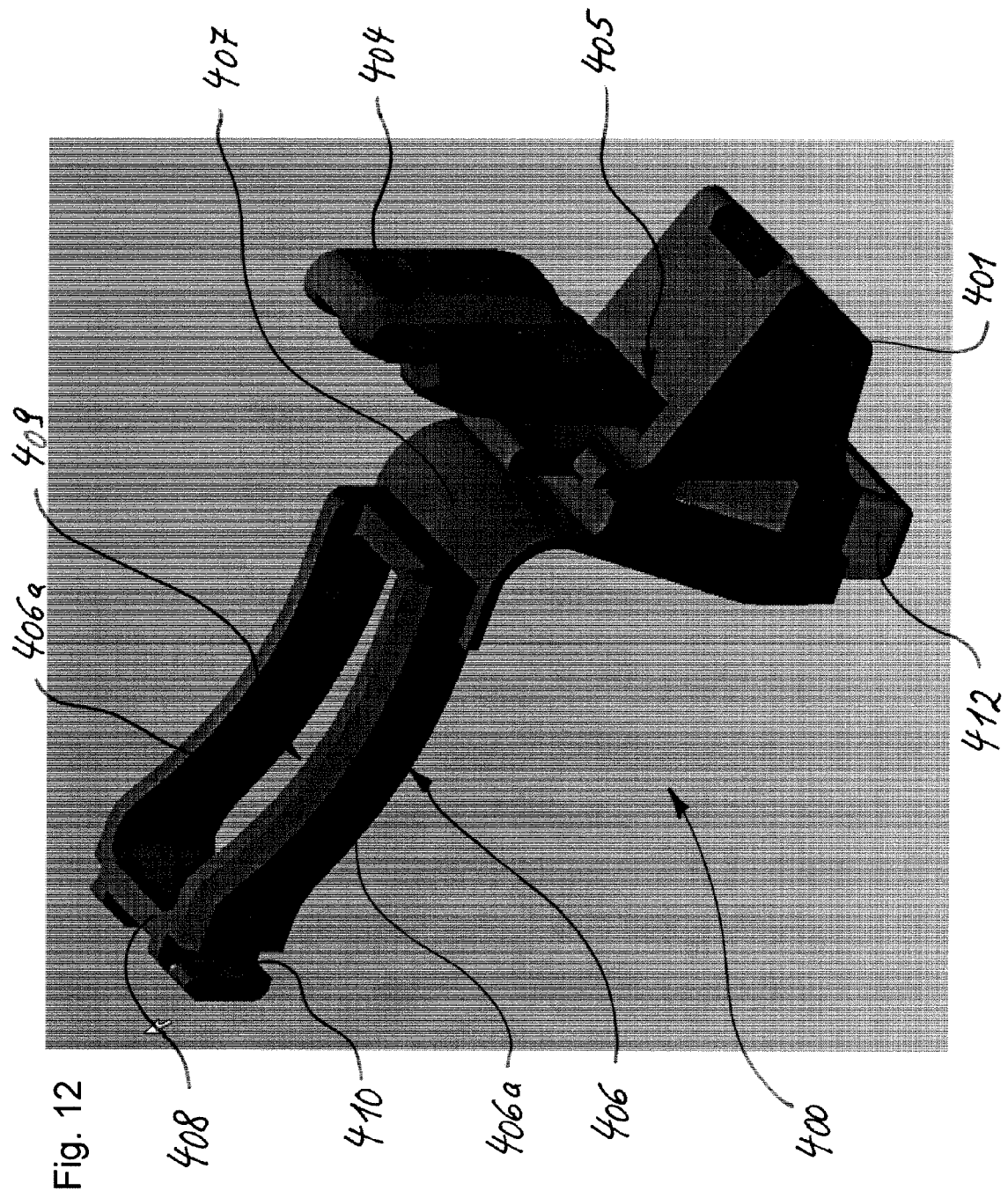


Fig. 13a

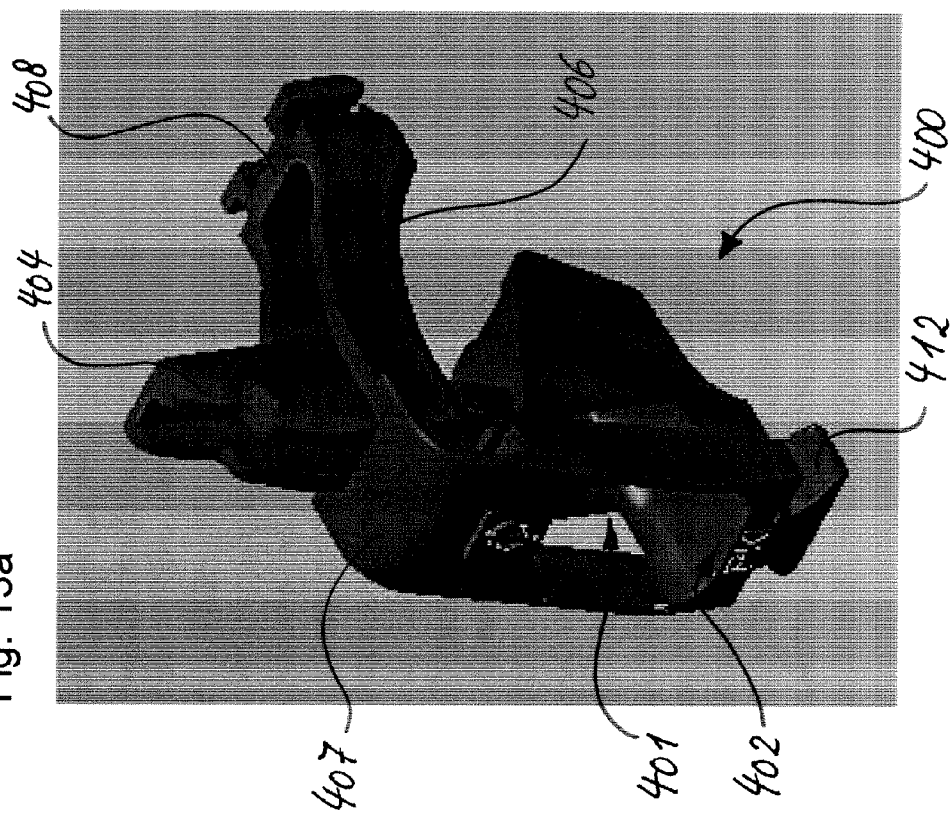
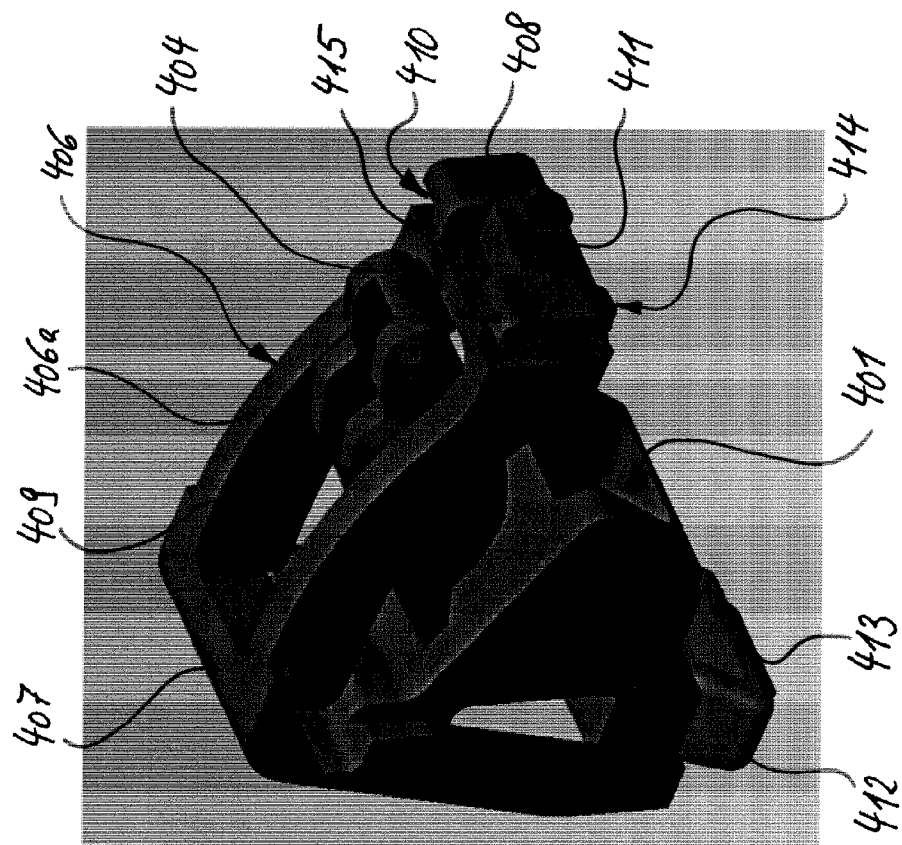
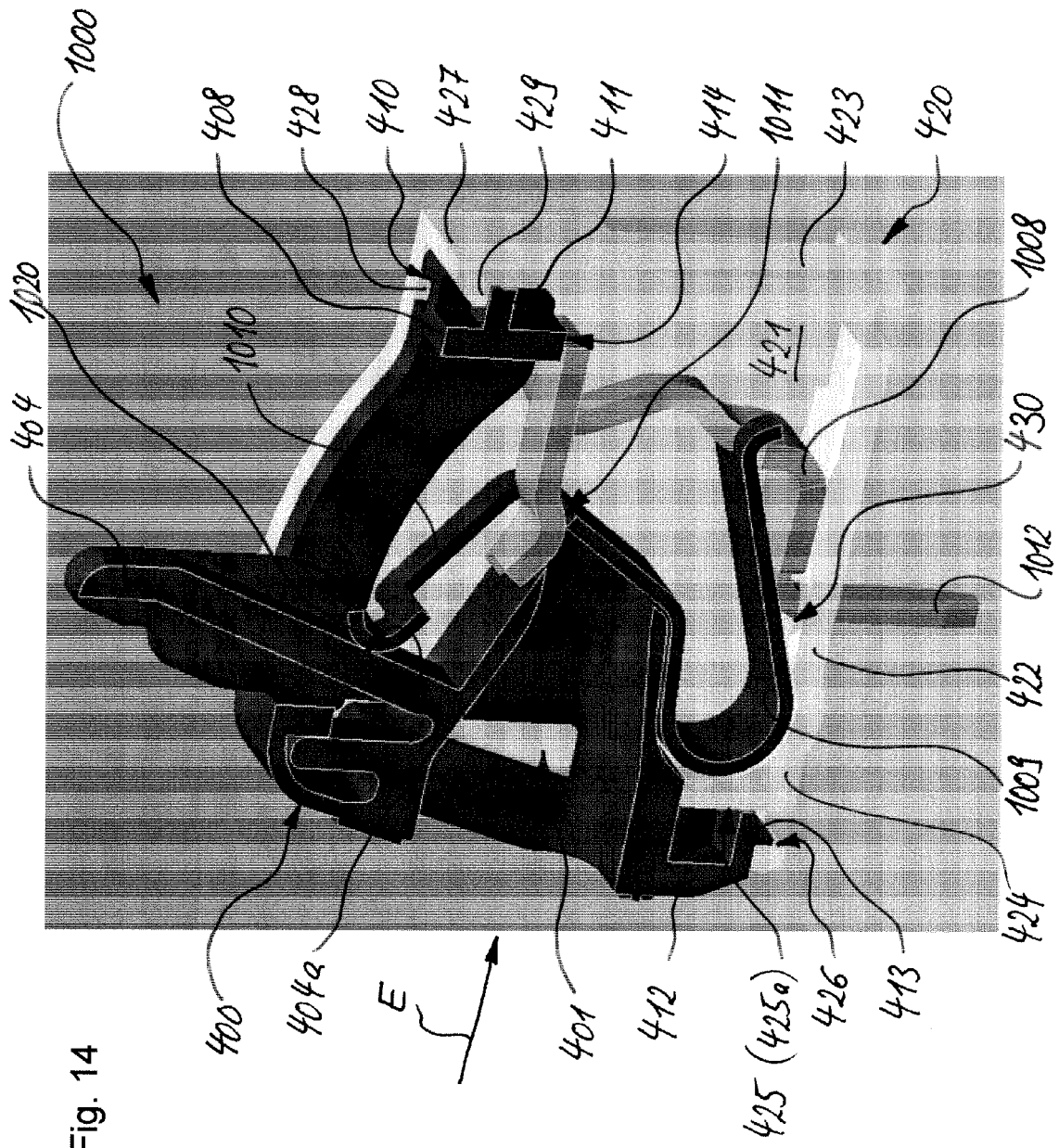
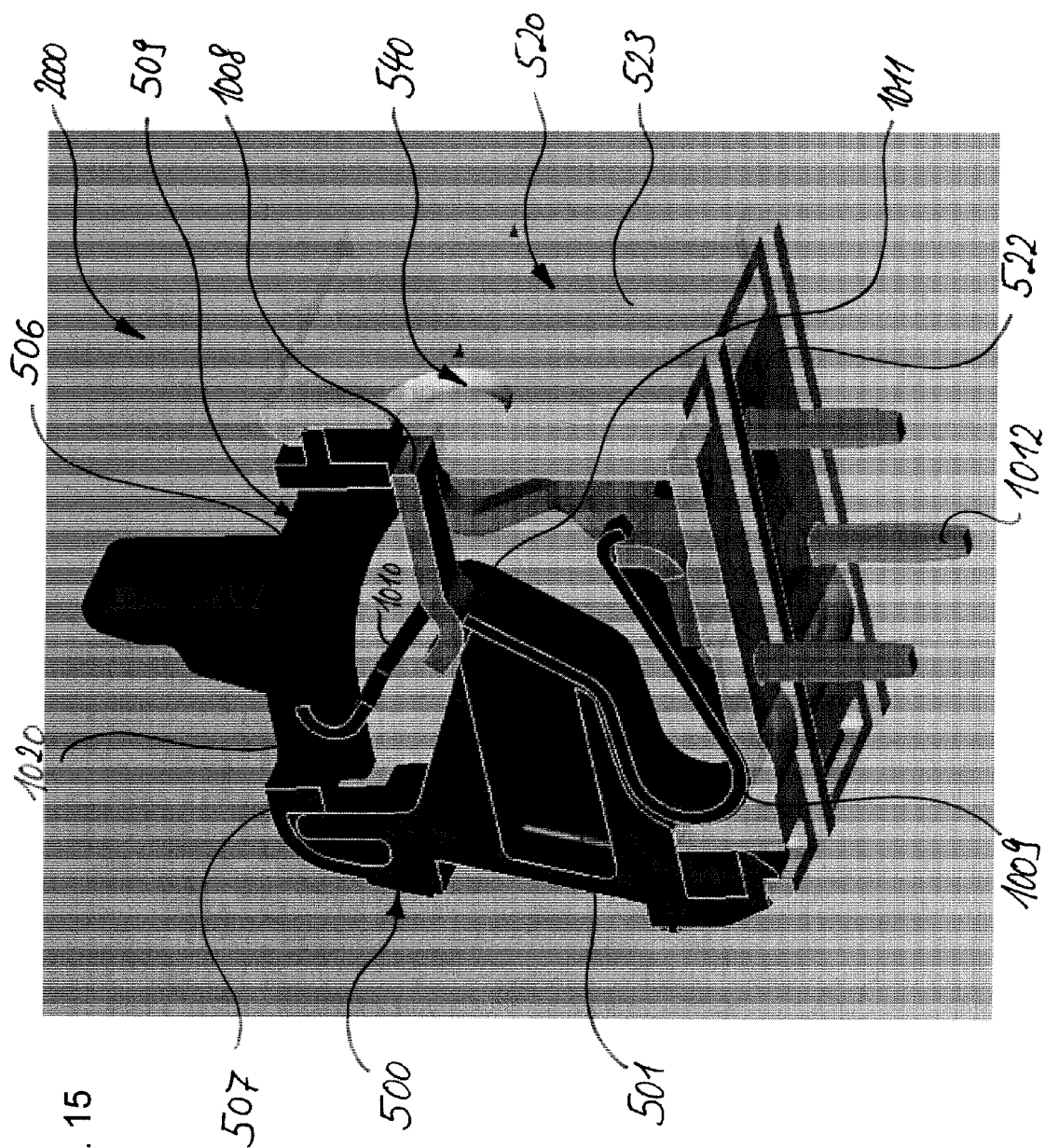


Fig. 13b







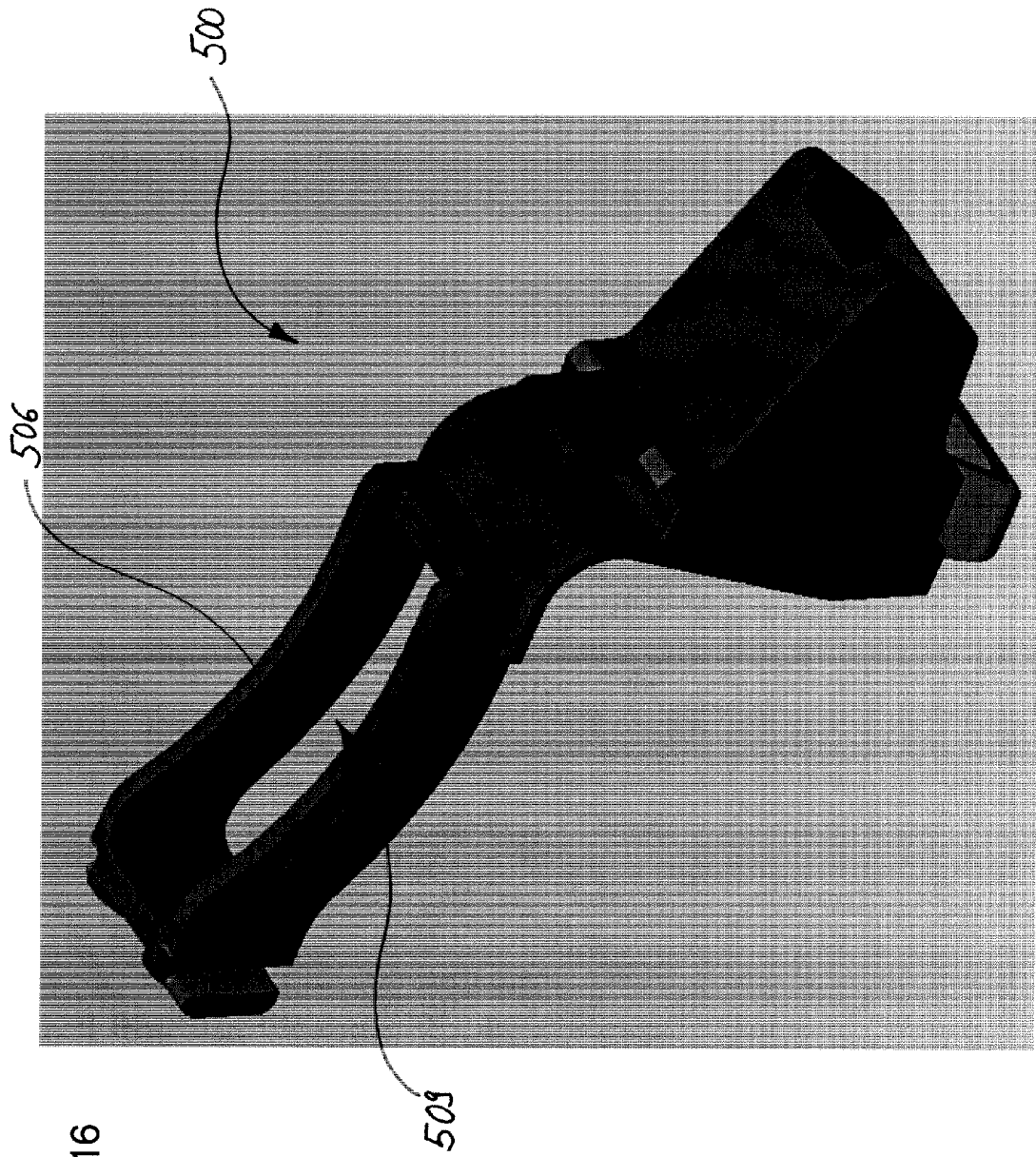


Fig. 16

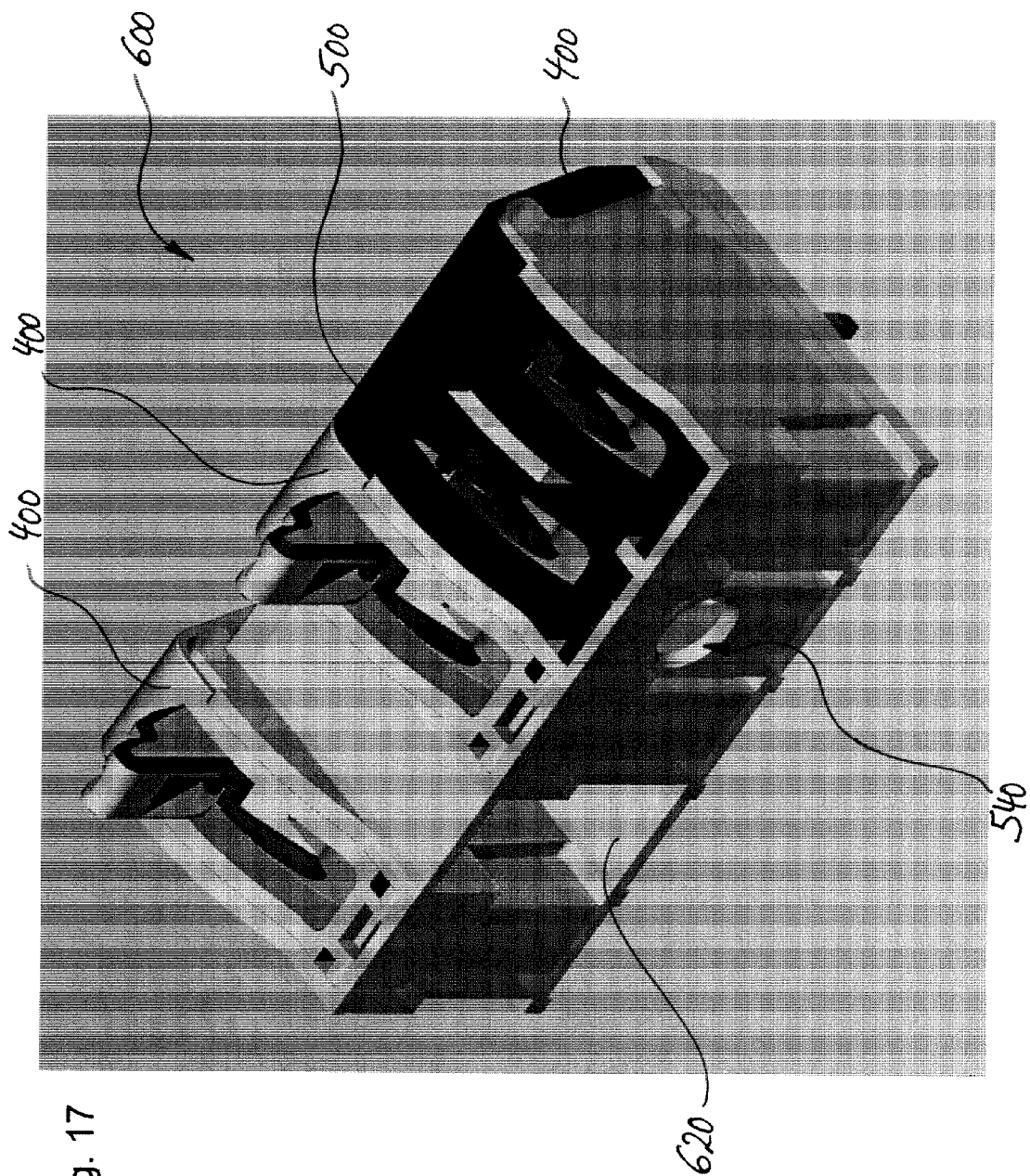


Fig. 17

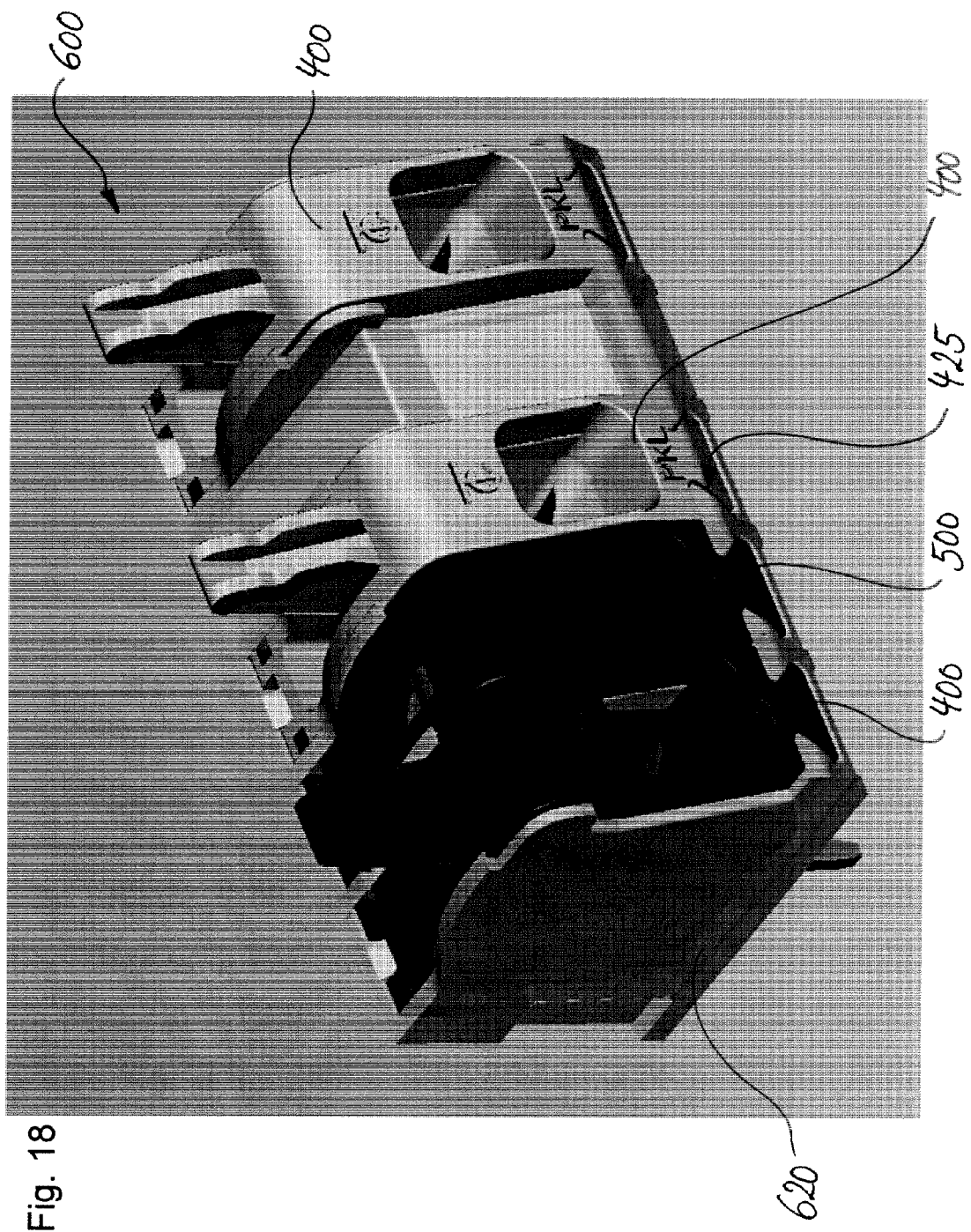


Fig. 18

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 20205665 U1 [0003]
- DE 19654611 A1 [0005]