

(19)



(11)

EP 3 047 540 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.07.2018 Patentblatt 2018/28

(51) Int Cl.:
H01R 4/48 (2006.01) H01R 9/26 (2006.01)
H01R 43/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14766684.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/069375

(22) Anmeldetag: **11.09.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/036472 (19.03.2015 Gazette 2015/11)

(54) **KLEMMKÄFIG FÜR EINE DIREKTSTECKKLEMME**

CLAMPING CAGE FOR AN EDGE CONNECTOR

CAGE DE SERRAGE POUR BLOC DE JONCTION À INSERTION DIRECTE

(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

- **CLASSEN, Constantin**
32758 Detmold (DE)
- **STJEPANOVIC, Karlo**
33609 Bielefeld (DE)

(30) Priorität: **16.09.2013 DE 102013110157**

(74) Vertreter: **Specht, Peter et al**
Loesenbeck - Specht - Dantz
Patent- und Rechtsanwälte
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.2016 Patentblatt 2016/30

(73) Patentinhaber: **Weidmüller Interface GmbH & Co. KG**
32758 Detmold (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 253 858 DE-A1-102010 010 262

(72) Erfinder:
 • **HERRMANN, Michael**
32756 Detmold (DE)

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

EP 3 047 540 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Anschlussmodul für eine elektrische Direktsteckklemme nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie die Direktsteckklemme.

[0002] Des Weiteren wird in dem Anspruch 13 ein Verfahren zur Herstellung eines Anschlussmoduls gemäß Anspruch 1 angegeben. Zum Anschluss elektrischer Leiter an eine elektrische Baugruppe werden häufig Anschlussvorrichtungen verwendet, bei denen das abisolierte Ende des elektrischen Leiters mittels einer Feder oder einem federbehafteten Druckstück gegen eine Stromschiene gedrückt oder gezogen wird. Dabei ist die Stromschiene mit der elektrischen Baugruppe verbunden oder verbindbar.

[0003] Solche Anschlussvorrichtungen werden zumeist in Modulbauweise hergestellt und weisen dann einen Klemmkäfig auf, in dem sich die Klemmstelle befindet, an der die Feder oder das Druckstück das Leiterende an die Stromschiene drückt oder zieht.

[0004] Für die Herstellung solcher Anschlussmodule ist eine Vielzahl von Ausführungen bekannt. Die Ausführungen unterscheiden sich beispielsweise durch die verwendeten Materialien für den Klemmkäfig, die Feder und die Stromschiene.

[0005] Häufig werden Klemmkäfig und Feder aus einem Material mit guten Federeigenschaften einstückig hergestellt, beispielsweise aus einem Federstahl, und die Stromschiene wird separat aus einem gut leitenden Material hergestellt, beispielsweise aus Kupfer. Oder diese Bauelemente werden alle separat hergestellt, wobei für den Klemmkäfig gegebenenfalls ein sehr kostengünstiges, vorzugsweise dünnwandiges, Material verwendbar ist. Solche Anschlussvorrichtungen mit separat gefertigter Stromschiene zeigt beispielsweise die Druckschrift DE 20 2011 000 714 U1. Gattungsgemäße Vorrichtungen zeigen die DE 102 53 858 A1 und DE 10 2010 010262 A1. Es ist es auch bekannt, Stromschiene und Klemmkäfig, und gegebenenfalls zudem die Feder, einstückig zu fertigen. Bei diesen Anschlussmodulen ist der Klemmkäfig aber verhältnismäßig aufwändig und erfordert aufgrund dessen viel Material bei großem Verschnitt. Zudem ist gut leitfähiges Material wie beispielsweise Kupfer teuer. Zudem erfordert die einstückige Fertigung von Stromschiene und Klemmkäfig einen großen Abstand zwischen mehreren hintereinander angeordneten Anschlussmodulen.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Anschlussmodul bereit zu stellen, bei dem der Klemmkäfig zwar aus einem gut leitfähigen Material, insbesondere aus einem kupferhaltigen Metall oder aus Kupfer, gefertigt, aber trotzdem kostengünstig herstellbar ist, sowie eine Direktsteckklemme mit dem Anschlussmodul, eine Reihenanschlussvorrichtung mit mehreren Anschlussmodulen und ein Verfahren zur Herstellung des Anschlussmoduls.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Anschlussmodul

mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Direktsteckklemme mit den Merkmalen des Anspruchs 9, einer Reihenanschlussvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 12 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0008] Dafür wird ein Anschlussmodul für eine elektrische Anschlussvorrichtung zum Verbinden eines elektrischen Leiters mit einer elektrischen Baugruppe geschaffen, welches einen Klemmkäfig sowie eine Stromschiene umfasst. Der Klemmkäfig ist zur Bereitstellung einer Klemmstelle für den elektrischen Leiter vorgesehen. Der Klemmkäfig und die Stromschiene sind unabhängig voneinander jeweils einstückig aus einem gut elektrisch leitenden Flachband hergestellt. Als gut elektrisch leitfähiges Flachbandmaterial wird für die Flachbänder bevorzugt eine Kupferlegierung verwendet. Die Flachbänder, aus denen der Klemmkäfig und die Stromschiene gefertigt sind, weisen jeweils zwei sich gegenüberliegende Breitseiten und diese verbindende Schmalseiten auf. Der Klemmkäfig und die Stromschiene sind für die Leitung eines elektrischen Stromes vorgesehen.

[0009] Es ist bevorzugt, dass der Klemmkäfig und/oder die Stromschiene als Stanzteile oder als Stanzbiegeteile hergestellt sind. Die Schmalseiten des Flachbands der Stromschiene bilden derart Schmalseiten der Stromschiene, und die Schmalseiten des Flachbands des Klemmkäfigs bilden derart Schmalseiten des Klemmkäfigs.

[0010] Dabei ist sowohl eine Herstellung des Klemmkäfigs und der Stromschiene aus demselben Flachband, als auch eine Herstellung des Klemmkäfigs und der Stromschiene aus verschiedenen Flachbändern, insbesondere verschiedener Dicke, bevorzugt. Dabei ist die Dicke der Stromschiene und des Klemmkäfigs so dimensioniert, dass sowohl die Stromschiene als auch der Klemmkäfig eine ausreichende mechanische Stabilität sowie eine ausreichende Stromtragfähigkeit aufweisen.

[0011] Der Klemmkäfig weist zumindest drei winkelig zueinander angeordnete Wände auf, die sich parallel oder im Wesentlichen parallel zu einer Leitereinführrichtung erstrecken. Dabei umfasst die Formulierung "im Wesentlichen parallel" einen Klemmkäfig, bei dem zumindest eine der Wände in einem spitzen Winkel zur Leitereinführrichtung angeordnet ist, insbesondere in einem Winkel von 0° - 60° . Es ist aber besonders bevorzugt, dass sich alle Wände des Klemmkäfigs parallel der Leitereinführrichtung erstrecken. Dabei sind die Wände vorzugsweise in einem rechten Winkel zueinander angeordnet.

[0012] Das Anschlussmodul zeichnet sich dadurch aus, dass der Klemmkäfig an einer Schmalseite der Stromschiene unlösbar stoffschlüssig befestigt ist.

[0013] Im Vergleich zu einer einstückigen Herstellung des Klemmkäfigs mit Stromschiene fällt bei dieser Ausbildung des Anschlussmoduls kaum Verschnitt an, so dass der Verschnittanteil und damit der Materialverbrauch bei der Herstellung deutlich reduziert werden

kann. Obwohl die Herstellung dieses Anschlussmoduls einen zusätzlichen Verfahrensschritt erfordert, in dem Klemmkäfig und Stromschiene unlösbar aneinander befestigt werden, ist die Herstellung des Anschlussmoduls aufgrund der Einsparung an hochwertigem Flachbandmaterial dennoch erheblich kostengünstiger möglich.

[0014] Da die Schmalseiten des Flachbands für den Klemmkäfig die Schmalseiten des Klemmkäfigs, und da die Schmalseiten des Flachbands für die Stromschiene die Schmalseiten der Stromschiene sind, weisen die Schmalseiten des Klemmkäfigs die Dicke des für den Klemmkäfig verwendeten Flachbands auf, und die Schmalseiten der Stromschiene weisen die Dicke der Schmalseiten des für die Stromschiene verwendeten Flachbands auf.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Klemmkäfig u-förmig ausgebildet. Dabei ist es bevorzugt, dass zwei der Wände Schmalwände sind, die durch die dritte Wand, die im Folgenden als Verbindungswand bezeichnet ist, miteinander verbunden sind. Vorzugsweise ist die eine der Schmalwände zum Abstützen einer Feder vorgesehen. Weiterhin bevorzugt ist zwischen der zweiten Schmalwand und der Feder eine Klemmstelle für den elektrischen Leiter vorgesehen. In einer ebenfalls bevorzugten Ausführungsform ist der Klemmkäfig im Querschnitt viereckig ausgebildet. In dieser Ausführungsform ist er vorzugsweise umfanggeschlossen, oder ebenfalls bevorzugt umfangsoffen ausgebildet.

[0016] In der Ausführungsform, in der der Klemmkäfig U-förmig ausgebildet ist, umschließt er die Klemmstelle zu einem Großteil. In der Ausführungsform, in der der Klemmkäfig im Querschnitt viereckig ausgebildet ist, umschließt er die Klemmstelle nahezu vollständig oder sogar vollständig.

[0017] Es ist bevorzugt, dass der Klemmkäfig und die Stromschiene an einer linienförmigen Verbindungsnaht aneinander befestigt sind. Besonders bevorzugt sind sie stoffschlüssig miteinander verbunden, ganz besonders bevorzugt durch Schweißen, insbesondere durch Widerstandsschweißen oder durch Laserschweißen.

[0018] Der Klemmkäfig weist bevorzugt eine Längserstreckung auf. Es ist bevorzugt, dass er einen Innenraum in einer Umfangsrichtung zur Längserstreckung zumindest teilweise umschließt. Bevorzugt ist im Innenraum die Klemmstelle zum Verkleben des elektrischen Leiters am Klemmkäfig oder an der Stromschiene angeordnet.

[0019] In einer besonders materialsparenden Ausführungsform ist der Klemmkäfig an zwei gegenüberliegenden Stirnseiten, die quer zur Längserstreckung angeordnet sind, zudem offen ausgebildet. Es ist bevorzugt, dass die Stromschiene an einer der Stirnseiten und insbesondere parallel zu dieser angeordnet ist. Der Innenraum des Klemmkäfigs bleibt auch in dieser Ausführungsform zumindest von der gegenüberliegenden Stirnseite aus zugänglich.

[0020] Um die Stromschiene besonders einfach am Klemmkäfig befestigen zu können, ist vorgesehen, dass

der Klemmkäfig eine erste Wand aufweist, die gegenüber zumindest einer weiteren Wand des Klemmkäfigs verlängert ist, so dass diese Wand eine Verlängerung aufweist. Die Verlängerung ist bevorzugt als eine rechteckförmige Zunge ausgebildet. Vorzugsweise ist die Verlängerung eine gegenüber zumindest einer Oberkante, einer Unterkante oder einer Seitenkante einer Wand des Klemmkäfigs verlängert. Es ist die Stromschiene an der Verlängerung am Klemmkäfig befestigt. Dadurch ist die Stromschiene gegenüber der Oberkante, der Unterkante oder der Seitenkante beabstandet und im Anschlussmodul sehr flexibel anwendungsspezifisch platzierbar.

[0021] Die Aufgabe wird weiterhin gelöst mit einer Direktsteckklemme, die ein solches Anschlussmodul umfasst. Die Direktsteckklemme ist bevorzugt eine Federkraftklemme, die eine Feder aufweist. Die Feder ist bevorzugt zumindest teilweise im Innenraum des Klemmkäfigs angeordnet und dafür vorgesehen, einen elektrischen Leiter gegen die Stromschiene zu drücken oder an die Stromschiene zu ziehen. Es ist bevorzugt, dass die Direktsteckklemme ein Isolierstoffgehäuse umfasst. Das Isolierstoffgehäuse umgibt den Klemmkäfig bevorzugt vollumfänglich. Zudem ist es bevorzugt, dass im Isolierstoffgehäuse eine Leitereinführöffnung vorgesehen ist, durch die ein elektrischer Leiter in den Klemmkäfig, insbesondere in die Klemmstelle, einführbar ist.

[0022] Die Aufgabe wird weiterhin gelöst mit einer Reihenanschlussvorrichtung mit zumindest zwei solchen Anschlussmodulen. Die Reihenanschlussvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Anschlussmodule eine gemeinsame Stromschiene aufweisen und ein Abstand zwischen benachbarten Klemmkäfigen der Anschlussmodule kleiner als eine Breite eines der Klemmkäfige, insbesondere einer Schmalseite des Klemmkäfigs, ist. Im Vergleich zu einer einstückigen Herstellung einer Reihenanschlussvorrichtung mit mehreren entlang der Stromschiene benachbart angeordneten Anschlussmodulen sind die Klemmkäfige der erfindungsgemäßen Reihenanschlussvorrichtung unabhängig von ihrer Breite, insbesondere der Breite ihrer Schmalwände, herstellbar. Daher sind sie näher aneinander anordbar. Bevorzugt beträgt ein Abstand zwischen benachbarten Klemmkäfigen der erfindungsgemäßen Reihenanschlussvorrichtung weniger als die 0,7-fache Breite einer Schmalwand eines der Klemmkäfige, besonders bevorzugt weniger als die 0,5-fache Breite der Schmalwand.

[0023] Die Aufgabe wird zudem mit einem Verfahren zum Herstellen eines solchen Anschlussmoduls gelöst, nach dem Gegenstand des Anspruchs 13.

[0024] Das Befestigen erfolgt bevorzugt stoffschlüssig durch Schweißen, vorzugsweise durch Widerstands- oder Laserschweißen.

[0025] Trotz der bei dieser Herstellungsweise mehreren erforderlichen Verfahrensschritte, nämlich dem voneinander unabhängigen Herstellen von Klemmkäfig und Stromschiene und ihrem anschließenden miteinander Verbinden, ist die Herstellung des Anschlussmoduls bei Verwendung von hochwertigen Materialien aufgrund der

erheblichen Materialersparnis gegenüber einer einstückigen Herstellung des Anschlussmoduls deutlich kostengünstiger möglich.

[0026] Anhand beispielhafter Ausführungsformen wird die Erfindung mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigen:

Figur 1 in (a) einen Ausschnitt aus einer Anschlussvorrichtung mit einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Anschlussmoduls in einer perspektivischen Ansicht, in (b) eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Anschlussmoduls mit einem Klemmkäfig und einer Stromschiene, wobei zudem eine Feder und ein Druckstück dargestellt sind, in einer perspektivischen Ansicht, in (c) eine Abwicklung der Stromschiene des Anschlussmoduls aus (b), in (d) eine Abwicklung des Klemmkäfigs des Anschlussmoduls aus (b), und in (e) eine Stirnseite des Anschlussmoduls aus (b);

Figur 2 und 3 jeweils eine weitere Ausführungsform eines nicht erfindungsgemäßen Anschlussmoduls in einer Seitenansicht;

Figur 4 in (a) - (d) verschiedene Ausführungsformen von Reihenanschlussvorrichtungen mit mehreren erfindungsgemäßen Anschlussmodulen jeweils ohne ein Gehäuse; und

Figur 5 in (a) die Reihenanschlussvorrichtung der Fig. 4 (c), sowie in (b) die Reihenanschlussvorrichtungen der Fig. 4 (b) jeweils mit einem Gehäuse.

[0027] Figur 1 zeigt eine Anschlussvorrichtung 10 mit einem erfindungsgemäßen Anschlussmodul 1. Die Anschlussvorrichtung 10 ist als Direktsteckklemme (Push In) ausgebildet.

[0028] Dafür weist sie ein Gehäuse 12, das aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt ist, auf mit einem Gehäuseinnenraum 13, in dem das Anschlussmodul 1 angeordnet ist. Das Anschlussmodul 1 umfasst einen Klemmkäfig 2 und eine Stromschiene 3, die unabhängig voneinander hergestellt und dann unlösbar aneinander befestigt sind. Ferner weist die Anschlussvorrichtung 10 eine Feder 4 auf, die sich in einen Innenraum 24 des Klemmkäfigs 2 hinein erstreckt. Der Innenraum 24 des Klemmkäfigs 2 ist durch eine Leitereinführöffnung 11 aus zugänglich.

[0029] Der Klemmkäfig erstreckt sich in eine Längserstreckungsrichtung 60 hier entgegen gesetzt zur Leitereinführöffnung 80. Die Stromschiene 3 ist bei dieser Aus-

führungsform so am Klemmkäfig 2 angeordnet, dass sie sich quer zur Leitereinführöffnung 11 erstreckt.

[0030] Die Feder 4 ist hier etwa v-förmig ausgebildet und weist zwei Federschenkel 41, 42 auf. Sie ist um einen Gehäusezapfen 14 so gelagert, dass ein der Leitereinführöffnung 11 zugewandter erster Federschenkel 41 in und gegen eine Schwenkrichtung 141 um den Gehäusezapfen 14 verschwenkbar ist. Mit dem zweiten, der Leitereinführöffnung 11 abgewandten Federschenkel 42 stützt sich die Feder 4 beim Verschwenken des ersten Federschenkels 41 am Klemmkäfig 2 ab.

[0031] Zum Verschwenken des ersten Federschenkels 41 in die Schwenkrichtung 141 ist ein Druckstück 5 vorgesehen, das manuell, insbesondere mit einem Werkzeug (nicht dargestellt), betätigbar ist. Dabei wird der erste Federschenkel 41 durch Betätigen des Druckstücks 5 in eine Leitereinführöffnung 80 so betätigt, dass sich eine Klemmstelle (nicht gezeigt), die im Innenraum 24 des Klemmkäfigs 2 angeordnet ist, öffnet. In diesem Zustand ist ein elektrischer Leiter 8 in die Klemmstelle einführbar. Durch Loslassen des Druckstücks 5 wird der erste Federschenkel 41 aufgrund der Rückstellkraft der Feder 4 gegen die Schwenkrichtung 141 zurück geschwenkt und der in die Klemmstelle eingeführte elektrische Leiter 8 zwischen der Feder 4 und dem Klemmkäfig 2 verklemt. Der Klemmkäfig 2 ist hier daher zum Bereitstellen der Klemmstelle vorgesehen.

[0032] Der elektrische Leiter 8 ist in der Fig. 1 schematisch dargestellt. Er weist ein abisoliertes Aderende 81 auf, mit dem er in die Klemmstelle einführbar ist.

[0033] In der Fig. 1 (b) ist eine weitere Ausführungsform eines Anschlussmoduls 1 für eine solche Anschlussvorrichtung 10 gezeigt. Zudem sind in Fig. 1 (b) die Feder 4 und das Druckstück 5 in der Position relativ zum Anschlussmodul 1 dargestellt, in der sie in der Anschlussvorrichtung 10 angeordnet sind.

[0034] Fig. 1 (c) zeigt das Flachband 300, aus dem die Stromschiene 3 hergestellt ist. Es weist zwei gegenüberliegende Breitseiten 320 auf, die durch Schmalseiten 310 miteinander verbunden sind. Das Flachband 300 erstreckt sich in eine Abwicklungsrichtung 330, wobei sich die Schmalseiten 310 quer und längs zur Abwicklungsrichtung 330 erstrecken. Das Flachband 300 weist eine konstante Dicke D3 auf, die einer Höhe H3 der Schmalseiten 310 entspricht.

[0035] Um aus diesem Flachband 300 eine Stromschiene 3 für das Anschlussmodul 1 der Fig. 1 (b) herzustellen, wird das Flachband 300 hier lediglich abgelängt. Die Stromschiene 3 ist hier daher bevorzugt als Stanzteil hergestellt. Die Schmalseiten 310 des Flachbands 300 sind daher die Schmalseiten 31 der Stromschiene 3. Weiterhin sind die Breitseiten 320 des Flachbands 300 auch die Breitseiten 32 der Stromschiene 3.

[0036] In analoger Weise wird der Klemmkäfig 2 aus einem in Abwicklungsrichtung 230 abgewickelten Flachband 200 hergestellt. Dabei wird die Form der Breitseiten 220, beispielsweise durch Ausstanzen oder Sägen, angepasst. Anschließend wird das Flachband 200 zum

Klemmkäfig 2 gebogen. Der Klemmkäfig 2 wird daher als Stanzbiegeteil hergestellt. Die Schmalseiten 210 des so angepassten und gebogenen Flachbands 200 sind die Schmalseiten 21 des Klemmkäfigs 2. Sie weisen eine Höhe H2 auf, die der Dicke D2 des Flachbands 200 entspricht. Die Abwicklung des Klemmkäfigs 2 zeigt die Fig. 1 (d).

[0037] Der Klemmkäfig 2 der Fig. 1 (b), (e) ist im Querschnitt viereckig ausgebildet. Er weist daher vier Wände 221 - 223 auf, von denen hier drei gezeigt sind. Die Wände 221 - 223 sind in einem etwa rechten Winkel (nicht bezeichnet) zueinander angeordnet. Sie weisen jeweils eine Erstreckungskomponente 601 in Längserstreckungsrichtung 60 sowie eine Erstreckungskomponente 602 quer zur Längserstreckungsrichtung 60 des Klemmkäfigs 2 auf. Dabei erstreckt sich auch hier die Längserstreckungsrichtung 60 entgegen der Leitereinführri-
5 10 15

chtung 80. Die Wände 221 - 223 sind daher parallel zur Leitereinführri-
20 25

chtung 80 vorgesehen.
30

[0038] Um die Direktsteckklemme 10 mit dem Anschlussmodul 1 möglichst schmal herstellen zu können, weist der Klemmkäfig 2 zwei einander gegenüberliegende Wände 222, 223 auf, die eine Breite Bw aufweisen, die hier einer Breite Bs der Stromschiene 3 zuzüglich der Höhe H2 der Schmalseiten 21 des Klemmkäfigs 2 entspricht. Im Folgenden sind diese einander gegenüberliegenden Wände 222, 223 als Schmalwände bezeichnet.
35 40

[0039] An einer ersten der beiden Schmalwände 223 stützt sich die Feder 4 ab. Die Klemmstelle ist zwischen der Feder 4 und einer zweiten der beiden Schmalwände 222 angeordnet.
45

[0040] Die Schmalwände 222, 223 sind durch eine Verbindungswand 221 miteinander verbunden. Die Verbindungswand 221 weist eine durch die Feder und einen Klemmwinkel 41 der Feder 4 bestimmte größere Breite Bv als die Schmalwände 222, 223 auf. Dabei ist eine erste Wand 221 des Klemmkäfigs 2 gegenüber seinen anderen Wänden 222, 223 verlängert, so dass diese Wand 221 eine als rechteckförmige Zunge ausgebildete Verlängerung 27 aufweist. Die Begriffe Verlängerung 27 und Zunge werden im Folgenden synonym verwendet. Die Zunge 27 erstreckt sich daher über eine in Leitereinführri-
50 55

chtung 80 gesehene Unterkante 281 des Klemmkäfigs 2 hinaus.
60

stellung der Verbindungsnaht 7 sehr genau und exakt möglich.

[0043] Die Fig. 2 und 3 zeigen zwei weitere Ausführungsformen - nicht erfindungsgemäßer - Anschlussmodule 1. Bei beiden Ausführungsformen ist im Gegensatz zu der Ausführungsform der Fig. 1 (b) und (e) die Stromschiene 3 an einer Schmalseite 21 des Klemmkäfigs 2 angeordnet.

[0044] Dabei erstreckt sich die Stromschiene 3 der Fig. 2 quer zur Längserstreckungsrichtung 60 des Klemmkäfigs 2, also parallel zu den Stirnseiten 25, 26 des Klemmkäfigs 2, und in der Fig. 3 in Längserstreckungsrichtung 60, also quer zu den Stirnseiten 25, 26 des Klemmkäfigs 2. Dadurch ist der Klemmkäfig 2 der Fig. 2 von einer der Stirnseiten 25 aus von außen zugänglich, der Klemmkäfig 2 der Fig. 3 von beiden Stirnseiten 25, 26 aus.

[0045] Bei beiden Ausführungsformen ist die erste Wand 221 verlängert. In der Ausführungsform der Fig. 2 ist die erste Wand 221 so verlängert, dass sie in Leitereinführri-
65 70 75

chtung 80 gesehen gegenüber einer Unterkante 281 einer Wand 222, 223 des Klemmkäfigs 2 übersteht. Die Stromschiene 3 ist dabei bündig zu einer Kante 271 der Verlängerung 27 vorgesehen. Daher ist sie bei dieser Ausführungsform gegenüber der Unterkante 281 um den Abstand A beabstandet.

[0046] In der Ausführungsform der Fig. 3 ist die erste Wand 221 hingegen so verlängert, dass sie in Leitereinführri-
80 85

chtung 80 gesehen gegenüber einer Seitenkante 282 des Klemmkäfigs 2 übersteht. Die Stromschiene 3 ist daher bei dieser Ausführungsform gegenüber der Seitenkante 282 um den Abstand A beabstandet.

[0047] Die so gefertigten Anschlussmodule 1 haben gegenüber bisher bekannten Anschlussmodulen (nicht gezeigt) den Vorteil, dass bei ihrer Fertigung eine erhebliche Materialersparnis von etwa 15% - 25% möglich ist.

[0048] Die Fig. 4 zeigt in (a) - (d) jeweils eine Reihenanschlussvorrichtung 100 mit zumindest zwei solchen Anschlussmodulen 1 jeweils ohne ein Gehäuse 12. Die Anschlussmodule 1 weisen jeweils eine gemeinsame Stromschiene 3 auf, sowie zumindest zwei oder mehr Klemmkäfige 2. In den Ausführungsformen der Fig. 4 (a) - (c) ist der Klemmkäfig 2 jeweils an der Schmalseite 31 der Stromschiene 3 angeschweißt. Bei der Ausführungsform der Fig. 4 (d) ist er hingegen mit seiner Schmalseite 21 an der Stromschiene 3 angeschweißt. In beiden Fällen ist der Klemmkäfig 2 an seiner Zunge 27 mit der Stromschiene 3 verbunden.
90 95

[0049] Bei der Ausführungsform der Fig. 4 (a) sind zwei Anschlussmodule 1 vorgesehen. Die Klemmkäfige 2 der beiden Anschlussmodule 1 sind an der gemeinsamen Stromschiene 3 angeordnet. Die Stromschiene 3 weist zwischen den Klemmkäfigen 2 einen Knick 32 auf, so dass die Leitereinführri-
100 105

chtungen 80 eines elektrischen Leiters in die Klemmkäfige 2 in einem durch den Knick 32 bestimmten Winkel (nicht bezeichnet) zueinander angeordnet sind.

[0050] Die beiden Klemmkäfige 2 sind hier zudem zu einer Symmetrieachse 9 spiegelsymmetrisch angeord-

net. Dadurch sind sie entgegen gesetzt zueinander orientiert. Ihre Leitereinführöffnungen 11 sind daher an der ihrem benachbarten Klemmkäfig 2 abgewandten Seite angeordnet.

[0051] Bei der Reihenanschlussvorrichtung 100 der Fig. 4 (b) sind jeweils zwei in dieselbe Richtung orientierte Anschlussmodule 1 mit einem möglichst geringen Abstand A1 zueinander gruppiert angeordnet. Die Reihenanschlussvorrichtung 100 weist zwei solcher Gruppen von Anschlussmodulen 1 auf, wobei die Anschlussmodule 1 der beiden Gruppen spiegelsymmetrisch zur Spiegelachse 9 angeordnet sind. Die Klemmkäfige 2 der beiden Gruppen sind daher entgegen gesetzt zueinander orientiert.

[0052] Im Vergleich zu einer einstückigen Herstellung einer Reihenanschlussvorrichtung (nicht gezeigt), bei der ein Abstand zwischen zwei benachbarten Anschlussmodulen (nicht gezeigt) durch eine Breite der benachbarten Klemmkäfige (nicht gezeigt), insbesondere ihrer Schmalwände, bestimmt ist, ermöglicht die erfindungsgemäße Reihenanschlussanordnung 100 aufgrund der unabhängig voneinander erfolgenden Fertigung der Stromschiene 3 und der Klemmkäfige 2 eine sehr enge Platzierung der Klemmkäfige 2 an der Stromschiene 3 nebeneinander. Der Abstand A1 zwischen benachbarten 2 Klemmkäfigen kann daher sehr klein gewählt werden. Er ist kleiner als die Summe der Breiten B der Schmalwände 223, 222 der benachbarten Klemmkäfige 2 wählbar.

[0053] Bei der Reihenanschlussvorrichtung 100 der Fig. 4 (c) sind vier in dieselbe Richtung orientierte Anschlussmodule 1 mit einem möglichst geringen Abstand A1 zueinander gruppiert angeordnet. Der Abstand A1 ist kleiner als die Summe der Breiten B der Schmalwände 222, 223 der benachbarten Klemmkäfige 2. Zudem weist die Reihenanschlussvorrichtung 100 ein in die entgegen gesetzte Richtung orientiertes Anschlussmodul 1 auf, dass von den vier gruppierten Anschlussmodulen 1 weiter beabstandet ist.

[0054] Die Reihenanschlussvorrichtung 100 der Fig. 4 (d) weist zwei zur Spiegelachse 9 spiegelsymmetrisch angeordnete Anschlussmodule 1 auf, die weit voneinander beabstandet angeordnet sind.

[0055] Figur 5 zeigt in (a) die Reihenanschlussvorrichtung 100 der Fig. 4 (c), sowie in (b) die Reihenanschlussvorrichtungen 100 der Fig. 4 (b), jeweils mit Gehäuse 12. Beide Reihenanschlussvorrichtungen 100 weisen Rastfüße 101 auf, mit denen sie an einer Tragschiene (nicht gezeigt) anordbar sind. Dadurch sind mehrere solche Reihenanschlussvorrichtungen 100 an derselben Tragschiene in einer Reihe nebeneinander anordbar.

Bezugszeichen

[0056]

1	Anschlussmodul
10	Direktsteckklemme

100	Reihenanschlussanordnung
101	Rastfuß
2	Klemmkäfig
21	Schmalseite des Klemmkäfigs
5 221 - 223	Wand des Klemmkäfigs
24	Innenraum des Klemmkäfigs
25, 26	Stirnseite des Klemmkäfigs
27	Verlängerung, Zunge
281	Unterkante
10 282	Seitenkante
200	Flachband für den Klemmkäfig
210	Schmalseite des Flachbands für den Klemmkäfig
220	Breitseite des Flachbands für den Klemmkäfig
15 3	Stromschiene
31	Schmalseite der Stromschiene
300	Flachband für die Stromschiene
310	Schmalseite des Flachbands für die Stromschiene
20 320	Breitseite des Flachbands für die Stromschiene
330	Abwicklungsrichtung
4	Feder
25 41,42	Federschenkel
43	Klemmwinkel
5	Druckstück
60	Längserstreckungsrichtung des Klemmkäfigs
30 601, 602	Erstreckungskomponente
61	Umfangsrichtung um die Längserstreckungsrichtung
7	Verbindungsnaht
8	elektrischer Leiter
35 81	abisoliertes Ende des elektrischen Leiters
80	Leitereinführrichtung
10	Anschlussvorrichtung
11	Leitereinführöffnung
12	Gehäuse
40 13	Gehäuseinnenraum
14	Gehäusezapfen
141	Schwenkrichtung
D2, D3	Dicke des Flachbands
H2, H3	Höhe des Flachbands
45 A	Abstand
A1	Abstand zwischen benachbarten Klemmkäfigen
B _S	Breite der Stromschiene
B _W	Breite der Schmalwand
50 B _V	Breite der Verbindungswand

Patentansprüche

- 55 1. Anschlussmodul (1) für eine elektrische Anschlussvorrichtung (10) zum Verbinden eines elektrischen Leiters mit einer elektrischen Baugruppe, umfassend

- a. wenigstens einen Klemmkäfig (2),
 b. sowie eine Stromschiene (3),
 c. die jeweils aus einem elektrisch leitenden Flachband (200, 300) hergestellt sind, wobei jedes Flachband (200, 300) jeweils zwei sich gegenüberliegende Breitseiten (220, 320) und diese verbindende Schmalseiten (210, 310) aufweist,
 d. wobei die Schmalseiten (310) des Flachbands (300) der Stromschiene (3) Schmalseiten (31) der Stromschiene (3), und die Schmalseiten (210) des Flachbands (200) des Klemmkäfigs (2) Schmalseiten (21) des Klemmkäfigs (2) sind,
 e. wobei der Klemmkäfig (2) zumindest drei winkelig, zueinander angeordnete Wände (221 - 223) aufweist, die sich jeweils parallel oder im wesentlichen parallel zu einer Leitereinführrichtung (80) erstrecken,
 f. wobei der Klemmkäfig (2) eine erste Wand (221) aufweist, die gegenüber zumindest einer weiteren Wand (222, 223) eine Verlängerung (27) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 g. der Klemmkäfig (2) an der Verlängerung an einer Schmalseite (31) der Stromschiene (3) unlösbar stoffschlüssig befestigt ist.
2. Anschlussmodul (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmkäfig (2) durch Schweißen an der Schmalseite (31) der Stromschiene (3) unlösbar stoffschlüssig befestigt ist.
3. Anschlussmodul (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wände (221 - 223) in einem rechten Winkel zueinander angeordnet sind.
4. Anschlussmodul (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmkäfig (2) im Querschnitt U-förmig oder viereckig ausgebildet ist.
5. Anschlussmodul (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmkäfig (2) und die Stromschiene (3) an einer linienförmigen Verbindungsnaht (7) aneinander befestigt sind.
6. Anschlussmodul (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verlängerung (27) eine rechteckförmige Zunge ist, an der die Stromschiene (3) am Klemmkäfig (2) befestigt ist.
7. Anschlussmodul (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmkäfig (2) eine Längserstreckungsrichtung (60) entgegen der Leitereinführrichtung (80) aufweist, und einen Innenraum (24) in einer Umfangsrichtung (61) zur Längserstreckungsrichtung (60) zumindest teilweise umschließt.
8. Anschlussmodul (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmkäfig (2) an zwei gegenüberliegenden Stirnseiten (25, 26), die quer zur Längserstreckungsrichtung (60) angeordnet sind, offen ausgebildet ist.
9. Direktsteckklemme (10) mit einem Anschlussmodul (1) nach einem der vorherigen Ansprüche.
10. Direktsteckklemme (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Federkraftklemme ist und ein isolierendes Gehäuse (12) aufweist.
11. Direktsteckklemme (10) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Feder (4), insbesondere eine v-förmige Feder, aufweist, die zumindest teilweise im Innenraum (24) des Klemmkäfigs (2), angeordnet und dafür vorgesehen ist, einen elektrischen Leiter (8) gegen den Klemmkäfig (2) oder die Stromschiene (3) zu drücken oder zu ziehen.
12. Reihenanschlussvorrichtung mit zumindest zwei Anschlussmodulen (2) nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine gemeinsame Stromschiene (3) aufweisen und ein Abstand (A1) zwischen benachbarten Klemmkäfigen (2) kleiner als eine Breite (B_W) eines der Klemmkäfige (2), insbesondere einer Schmalwand (222, 223) des Klemmkäfigs, ist.
13. Verfahren zum Herstellen eines Anschlussmoduls (1) für eine elektrische Anschlussvorrichtung (10) zum Verbinden eines elektrischen Leiters mit einer elektrischen Baugruppe, umfassend
- a. Wenigstens einen Klemmkäfig (2),
 b. sowie eine Stromschiene (3),
 c. die jeweils aus einem elektrisch leitenden Flachband (200, 300) hergestellt sind, wobei jedes Flachband (200, 300) jeweils zwei sich gegenüberliegende Breitseiten (220, 320) und diese verbindende Schmalseiten (210, 310) aufweist,
 d. wobei die Schmalseiten (310) des Flachbands (300) der Stromschiene (3) Schmalseiten (31) der Stromschiene (3), und die Schmalseiten (210) des Flachbands (200) des Klemmkäfigs (2) Schmalseiten (21) des Klemmkäfigs (2) sind,
 e. wobei der Klemmkäfig (2) zumindest drei winkelig, zueinander angeordnete Wände (221 - 223) aufweist, die sich jeweils parallel oder im

wesentlichen parallel zu einer Leitereinführ-
 richtung (80) erstrecken,
 f. wobei der Klemmkäfig (2) eine erste Wand
 (221) aufweist, die gegenüber zumindest einer
 weiteren Wand (222, 223) eine Verlängerung
 (27) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 der Klemmkäfig (2), sowie die Stromschiene (3)
 unabhängig voneinander jeweils einstückig aus
 einem gut elektrisch leitenden Flachband (200,
 300) hergestellt werden, und dass dann der
 Klemmkäfig (2) an der Verlängerung an einer
 durch eine Schmalseite (310) des Flachbands
 (300) der Stromschiene (3) gebildeten Schmal-
 seite (31) stoffschlüssig befestigt wird.

Claims

1. Connection module (1) for an electrical connection device (10) for connecting an electrical conductor to an electrical assembly, comprising
 - a. at least one terminal cage (2),
 - b. and a busbar (3),
 - c. which are in each case produced from an electrically conductive flat strip (200, 300), wherein each flat strip (200, 300) has two broad sides (220, 320) facing one another and narrow sides (210, 310) connecting said broad sides,
 - d. wherein the narrow sides (310) of the flat strip (300) of the busbar (3) are narrow sides (31) of the busbar (3), and the narrow sides (210) of the flat strip (200) of the terminal cage (2) are narrow sides (21) of the terminal cage (2),
 - e. wherein the terminal cage (2) has at least three walls (221 - 223) which are arranged at an angle with respect to one another, and which are parallel or substantially parallel to a conductor entry direction (80),
 - f. wherein the terminal cage (2) has a first wall (221), which has an extension (27) relative to at least one additional wall (222, 223), **characterized in that**
 - g. the terminal cage (2) is fastened undetachably and firmly bonded on the extension on a narrow side (31) of the busbar (3).
2. Connection module (1) according to Claim 1, **characterized in that** the terminal cage (2) is fastened undetachably and firmly bonded on the narrow side (31) of the busbar (3) by welding.
3. Connection module (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the walls (221 - 223) are arranged at a right angle with respect to one another.
4. Connection module (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the terminal cage (2) is designed so that it is U-shaped or square in cross section.
5. Connection module (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the terminal cage (2) and the busbar (3) are fastened to one another at a linear connection seam (7).
6. Connection module (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the extension (27) is rectangular tongue on which the busbar (3) is fastened to the terminal cage (2).
7. Connection module (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the terminal cage (2) has a longitudinal direction (60) opposite the conductor entry direction (80) and at least partially encloses an inner space (24) in a circumferential direction (61) with respect to the longitudinal direction (60).
8. Connection module (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the terminal cage (2) is designed to be open on two facing end faces (25, 26) that are arranged transversely to the longitudinal direction (60).
9. Direct plug-in terminal (10) with a connection module (1) according to any one of the preceding claims.
10. Direct plug-in terminal (10) according to Claim 9, **characterized in that** it is a spring-loaded terminal and has an insulating housing (12).
11. Direct plug-in terminal (10) according to Claim 9 or 10, **characterized in that** it has a spring (4), in particular a v-shaped spring, which is arranged at least partially in the interior space (24) of the terminal cage (2) and which is used for pressing or pulling an electrical conductor (8) against the terminal cage (2) or the busbar (3).
12. Series connection device with at least two connection modules (2) according to any one of Claims 1-8, **characterized in that** they have a common busbar (3), and a distance (A1) between adjacent terminal cages (2) is narrower than a width (BW) of one of the terminal cages (2), in particular of a narrow wall (222, 223) of the terminal cage.
13. Method for producing a connection module (1) for an electrical connection device (10) for connecting an electrical conductor to an electrical assembly, comprising
 - a. at least one terminal cage (2),
 - b. and a busbar (3),
 - c. which are in each case produced from an elec-

trically conductive flat strip (200, 300), wherein each flat strip (200, 300) has two broad sides (220, 320) facing one another and narrow sides (210, 310) connecting said broad sides,

d. wherein the narrow sides (310) of the flat strip (300) of the busbar (3) are narrow sides (31) of the busbar (3), and the narrow sides (210) of the flat strip (200) of the terminal cage (2) are narrow sides (21) of the terminal cage (2),

e. wherein the terminal cage (2) has at least three walls (221 - 223) which are arranged at an angle with respect to one another, and which are parallel or substantially parallel to a conductor entry direction (80),

f. wherein the terminal cage (2) has a first wall (221), which has an extension (27) relative to at least one additional wall (222, 223),

characterized in that the terminal cage (2) and the busbar (3) are produced independently of one another in each case as a single part made of a satisfactorily electrically conductive flat strip (200, 300), and **in that** then the terminal cage (2) is fastened firmly bonded on a narrow side (31), which is formed by a narrow side (310) of the flat strip (300) of the busbar (3).

Revendications

1. Module de connexion (1) pour un dispositif de connexion électrique (10) servant à relier un conducteur électrique à un sous-ensemble électrique, comprenant :

a. au moins une cage de serrage (2),

b. et une barre conductrice (3)

c. qui sont fabriquées chacune à partir d'une bande plate (200, 300) électriquement conductrice, chaque bande plate (200, 300) présentant deux grands côtés (220, 320) opposés reliés par des petits côtés (210, 310),

d. les petits côtés (310) de la bande plate (300) de la barre conductrice (3) étant des petits côtés (31) de la barre conductrice (3) et les petits côtés (210) de la bande plate (200) de la cage de serrage (2) des petits côtés (21) de la cage de serrage (2),

e. la cage de serrage (2) présentant au moins trois parois (221 - 223), disposées à angle les unes par rapport aux autres, qui s'étendent chacune parallèlement ou sensiblement parallèlement à une direction d'insertion du conducteur (80),

f. la cage de serrage (2) présentant une première paroi (221) qui présente un prolongement (27) par rapport à au moins une autre paroi (222, 223),

caractérisé en ce que

g. la cage de serrage (2) est fixée de manière inamovible par liaison de matière au prolongement sur un petit côté (31) de la barre conductrice (3).

2. Module de connexion (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la cage de serrage (2) est fixée de manière inamovible par liaison de matière sur un petit côté (31) de la barre conductrice (3) par soudage.

3. Module de connexion (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les parois (221 - 223) sont disposées à angle droit les unes par rapport aux autres.

4. Module de connexion (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la cage de serrage (2) est réalisée en forme de U ou de rectangle en coupe transversale.

5. Module de connexion (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la cage de serrage (2) et la barre conductrice (3) sont fixées l'une à l'autre à un joint de raccordement linéaire (7).

6. Module de connexion (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le prolongement (27) est une languette rectangulaire à laquelle la barre conductrice (3) est fixée à la cage de serrage (2).

7. Module de connexion (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la cage de serrage (2) présente une direction d'extension longitudinale (60) opposée à la direction d'insertion du conducteur (80) et entoure, au moins partiellement, un espace intérieur (24) dans une direction circumférentielle (61) par rapport à la direction d'extension longitudinale (60).

8. Module de connexion (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la cage de serrage (2) est conçue ouverte sur deux faces frontales opposées (25, 26) qui sont disposées transversalement à la direction d'extension longitudinale (60).

9. Bloc de jonction à enfichage direct (10) comprenant un module de connexion (1) selon l'une des revendications précédentes.

10. Bloc de jonction à enfichage direct (10) selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'il** est un bloc de jonction à ressort et présente un boîtier isolant (12).

11. Bloc de jonction à enfichage direct (10) selon l'une des revendications 9 ou 10, **caractérisé en ce qu'il** présente un ressort (4), en particulier un ressort en forme de V qui est disposé au moins partiellement dans l'espace intérieur (24) de la cage de serrage (2) et prévu pour pousser ou pour tirer un conducteur électrique (8) contre la cage de serrage (2) ou la barre conductrice (3). 5
12. Dispositif de connexion en série présentant au moins deux modules de connexion (2) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'ils** présentent une barre conductrice (3) commune et une distance (A1) entre des cages de serrage (2) adjacentes inférieure à une largeur (Bw) d'une des cages de serrage (2), en particulier d'un petit côté (222, 223) de la cage de serrage. 10
15
13. Procédé de fabrication d'un module de connexion (1) pour un dispositif de connexion électrique (10) servant à relier un conducteur électrique à un sous-ensemble électrique, comprenant : 20
- a. au moins une cage de serrage (2),
 - b. et une barre conductrice (3) 25
 - c. qui sont fabriquées chacune à partir d'une bande plate (200, 300) électriquement conductrice, chaque bande plate (200, 300) présentant deux grands côtés (220, 320) opposés reliés par des petits côtés (210, 310), 30
 - d. les petits côtés (310) de la bande plate (300) de la barre conductrice (3) étant des petits côtés (31) de la barre conductrice (3) et les petits côtés (210) de la bande plate (200) de la cage de serrage (2) des petits côtés (21) de la cage de serrage (2), 35
 - e. la cage de serrage (2) présentant au moins trois parois (221 - 223), disposées à angle les unes par rapport aux autres, qui s'étendent chacune parallèlement ou sensiblement parallèlement à une direction d'insertion du conducteur (80), 40
 - f. la cage de serrage (2) présentant une première paroi (221) qui présente un prolongement (27) par rapport à au moins une autre paroi (222, 223), 45

caractérisé en ce que

la cage de serrage (2) et la barre conductrice (3) sont fabriquées indépendamment l'une de l'autre d'une seule pièce à partir d'une bande plate (200, 300) bonne conductrice de l'électricité et qu'ensuite la cage de serrage (2) est fixée par liaison de matière au prolongement sur un petit côté (31) formé par un petit côté (310) de la bande plate (300) de la barre conductrice (3). 50
55

Fig. 1a

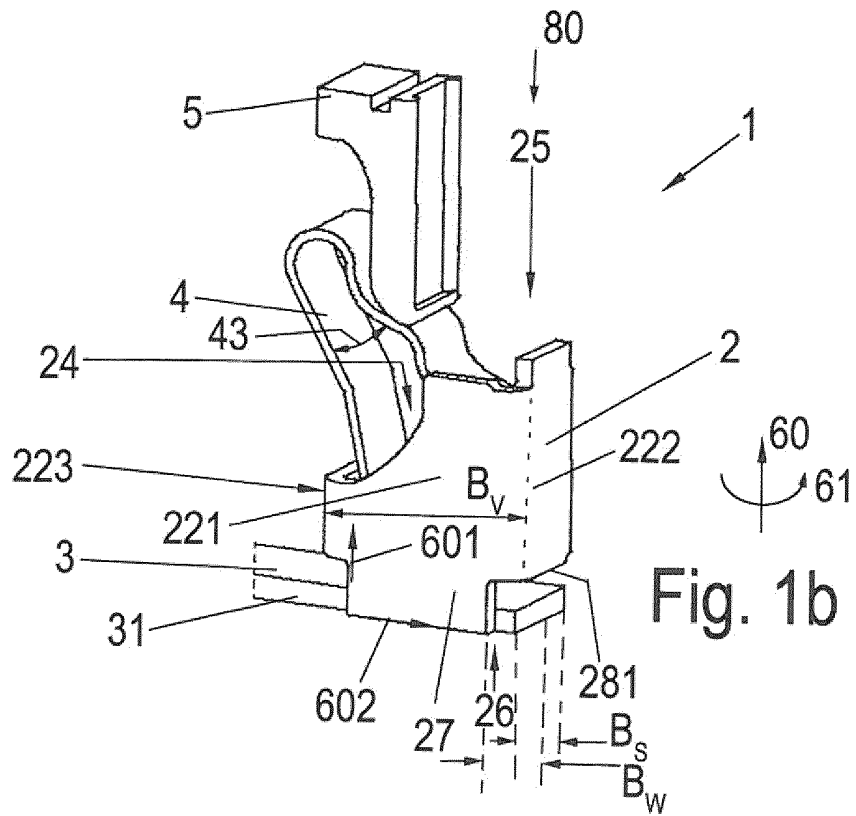
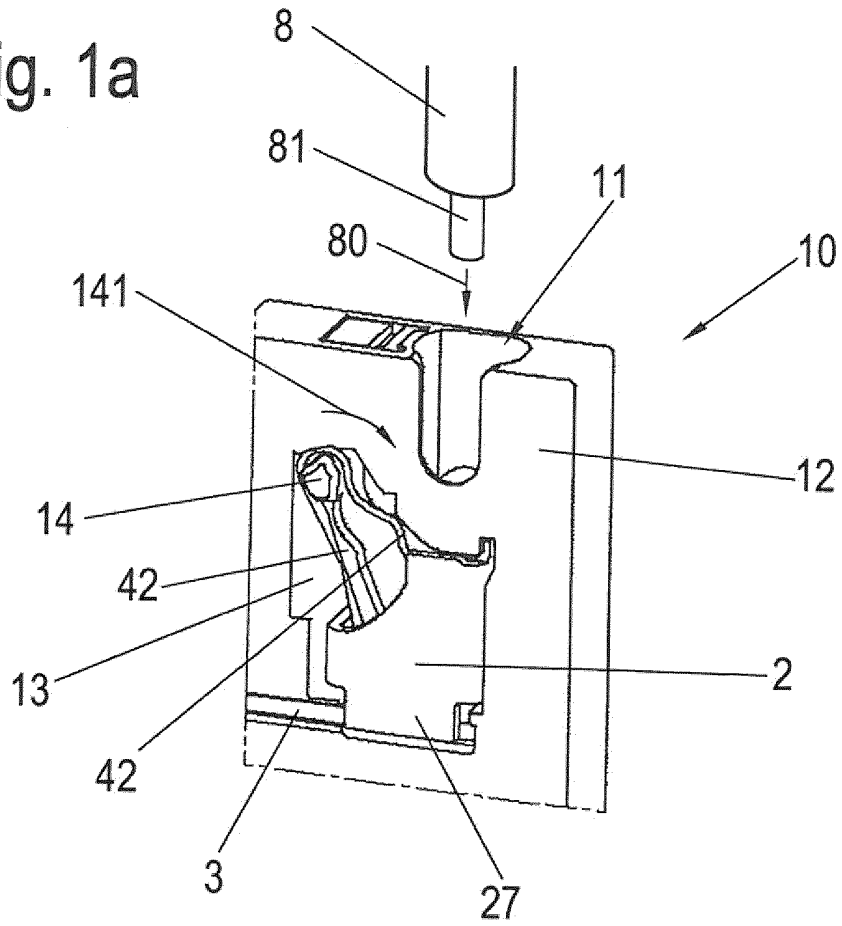
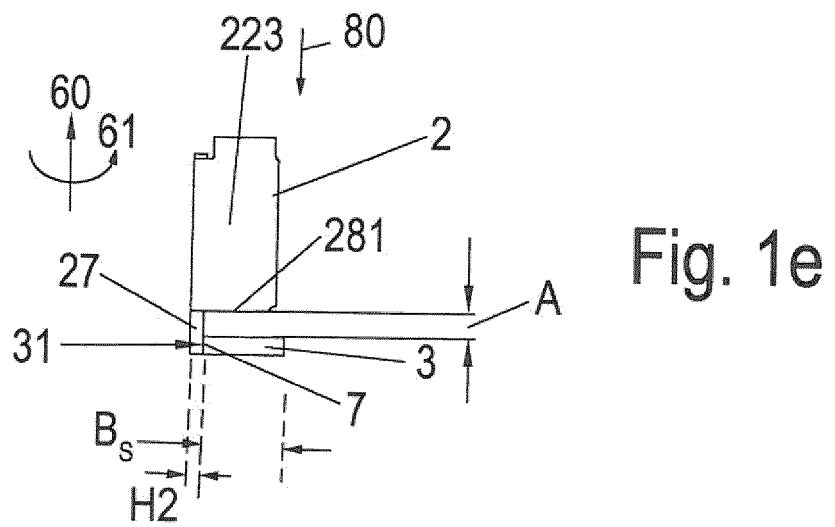
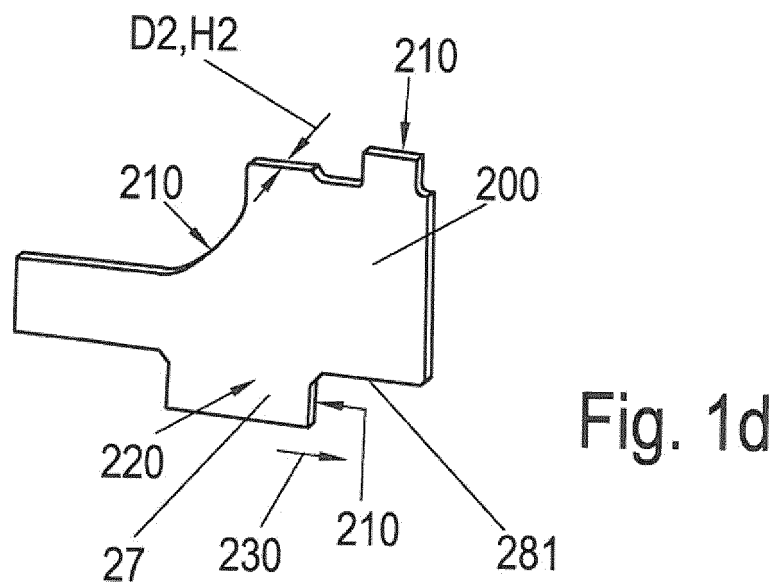
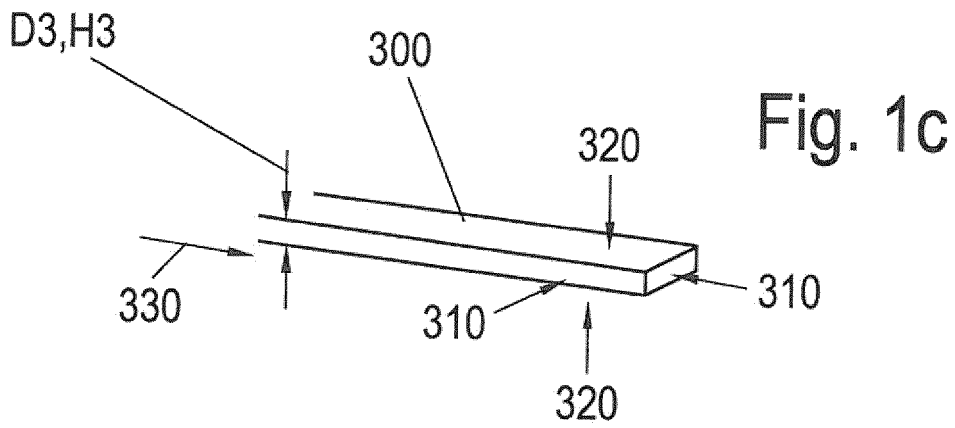


Fig. 1b



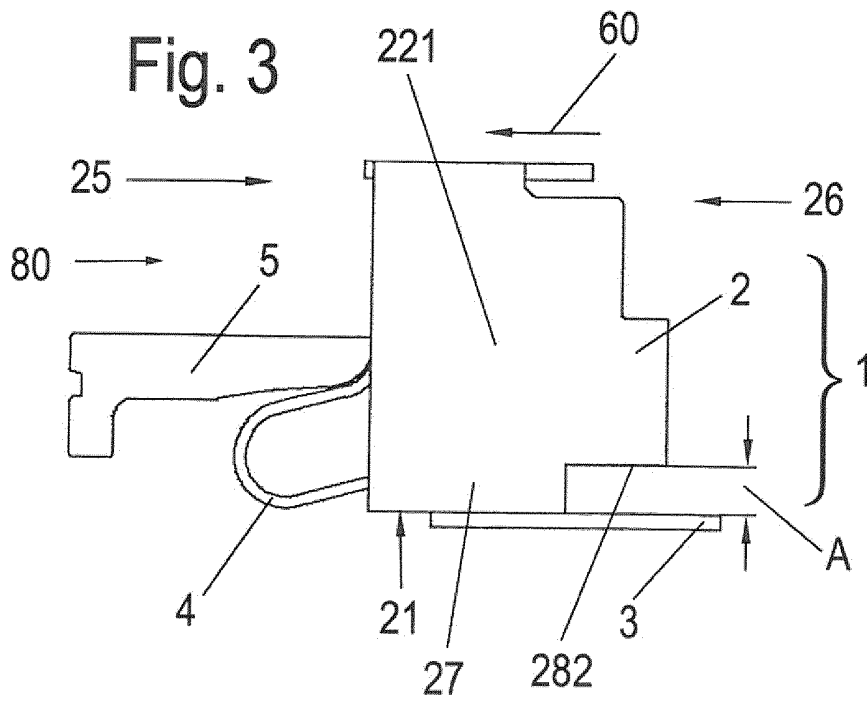
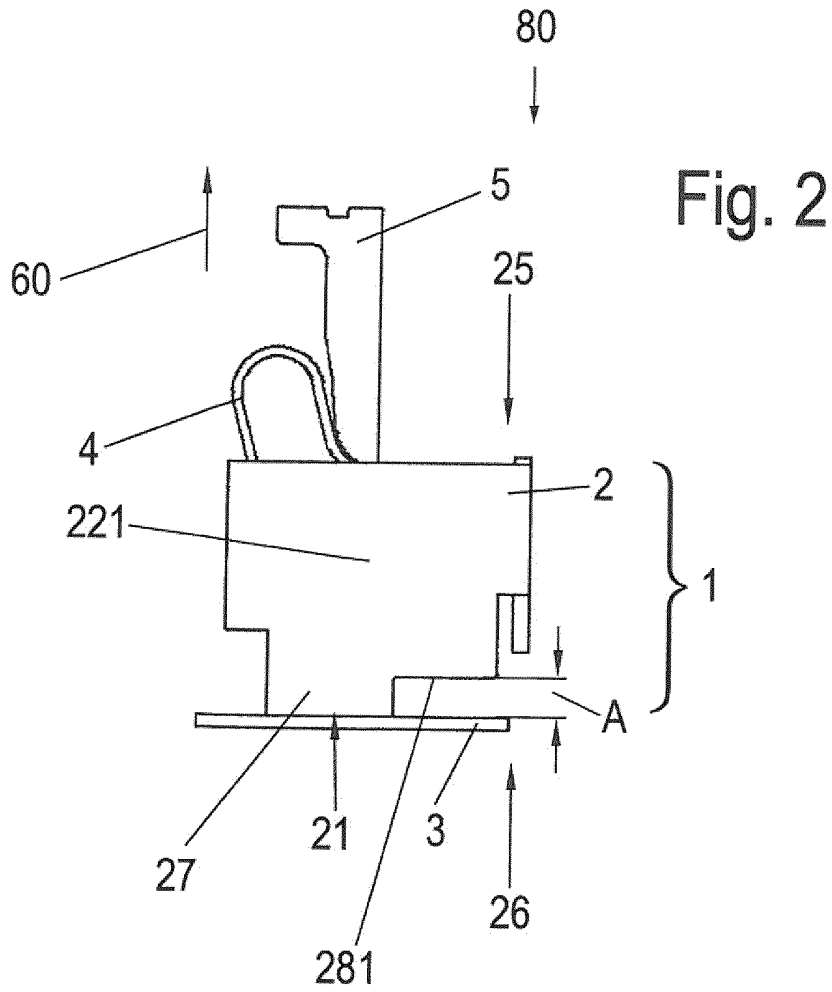


Fig. 4a

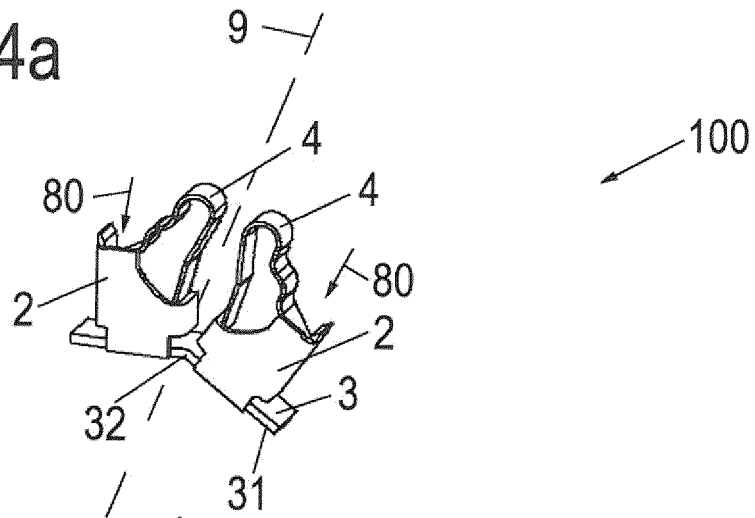


Fig. 4d

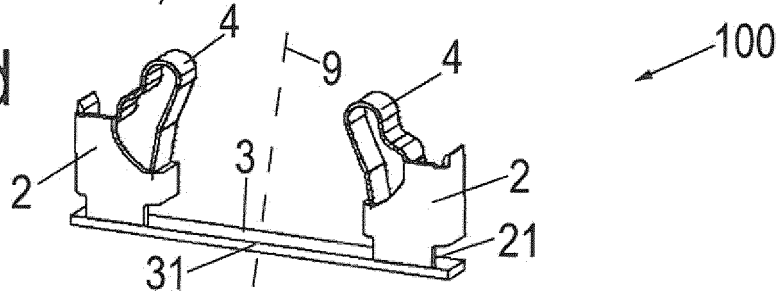


Fig. 4b

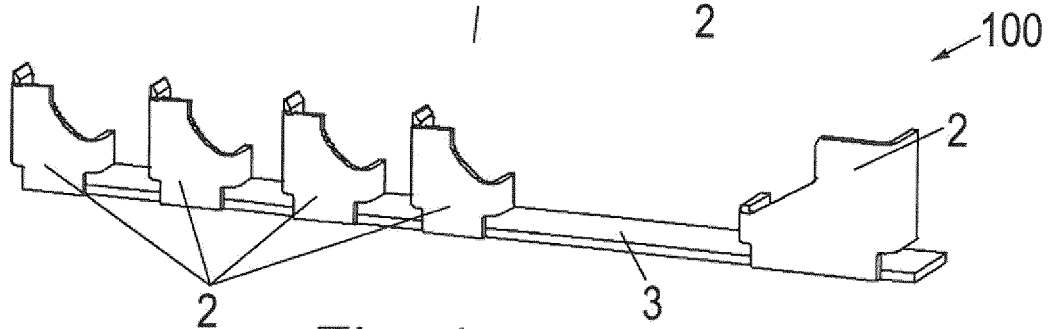
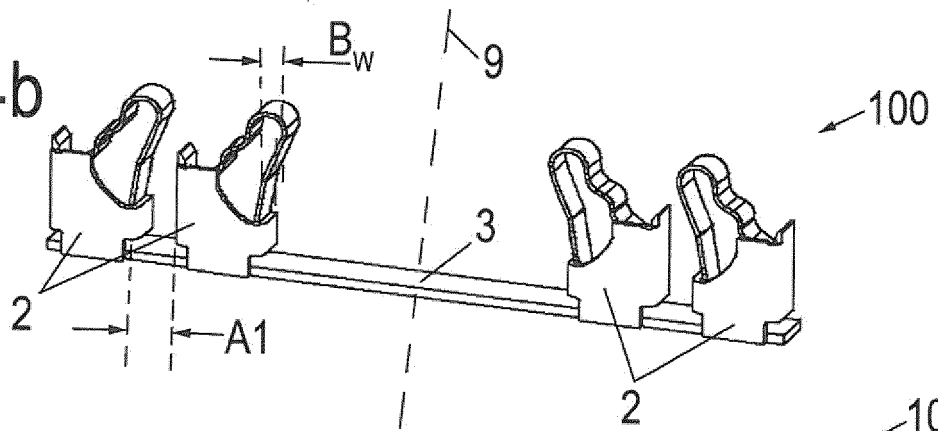


Fig. 4c

Fig. 5a

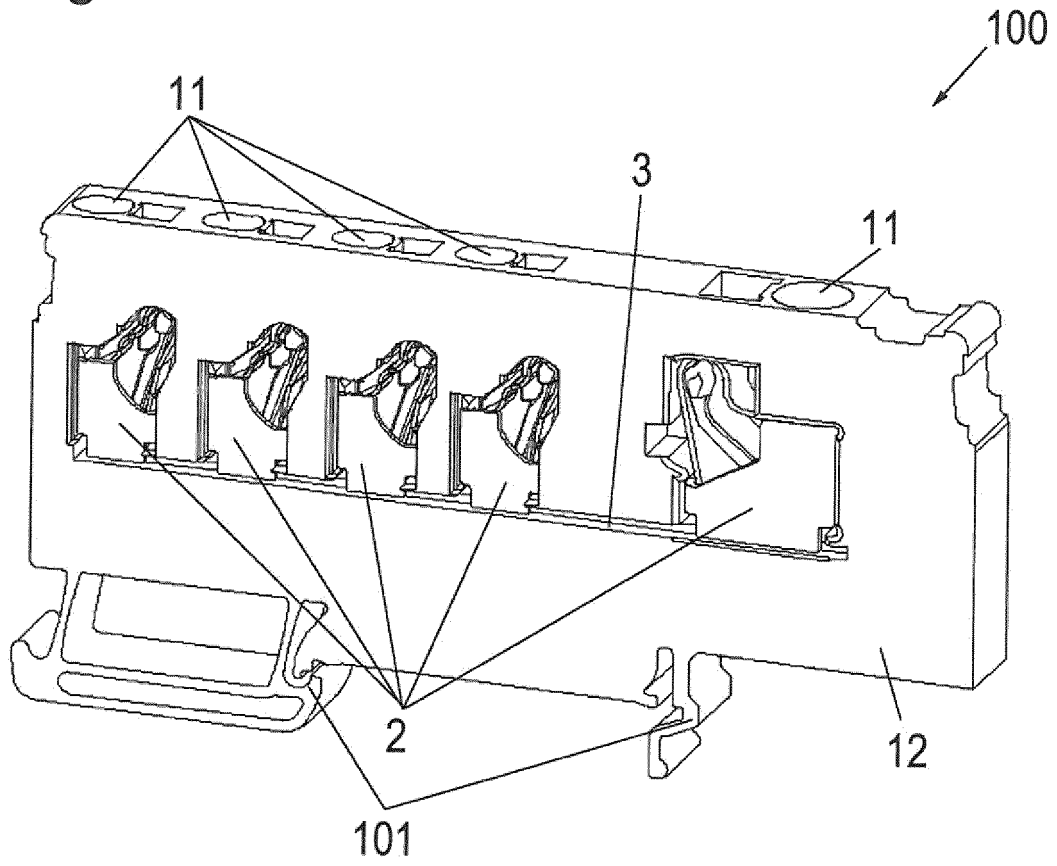
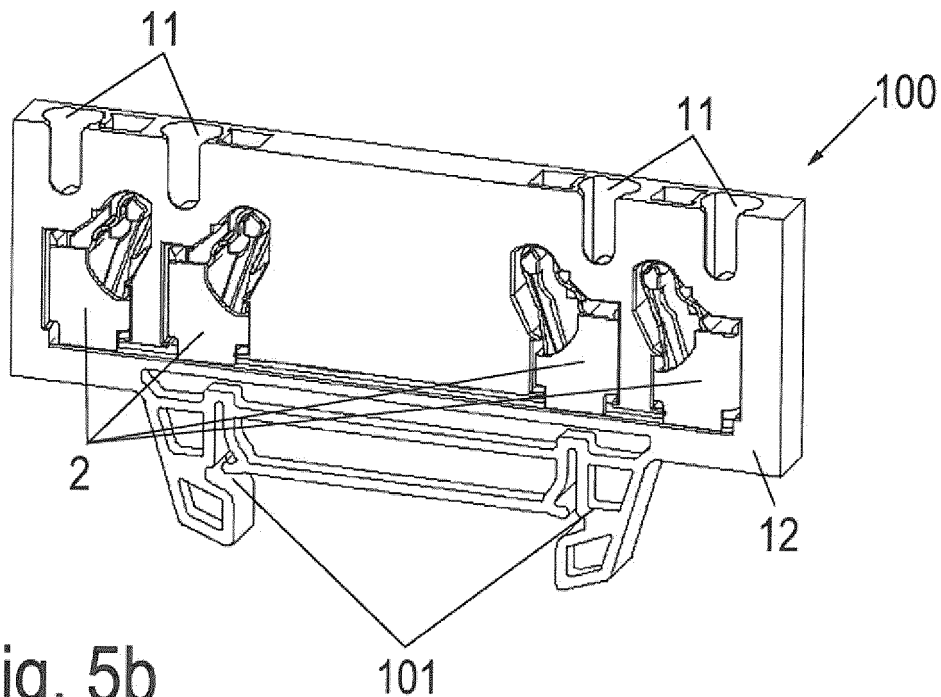


Fig. 5b



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 202011000714 U1 [0005]
- DE 10253858 A1 [0005]
- DE 102010010262 A1 [0005]