



(11)

EP 3 855 572 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.07.2021 Patentblatt 2021/30**

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

(21) Anmeldenummer: **21152524.1**(22) Anmeldetag: **20.01.2021**

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

(30) Priorität: **21.01.2020 DE 102020000349**

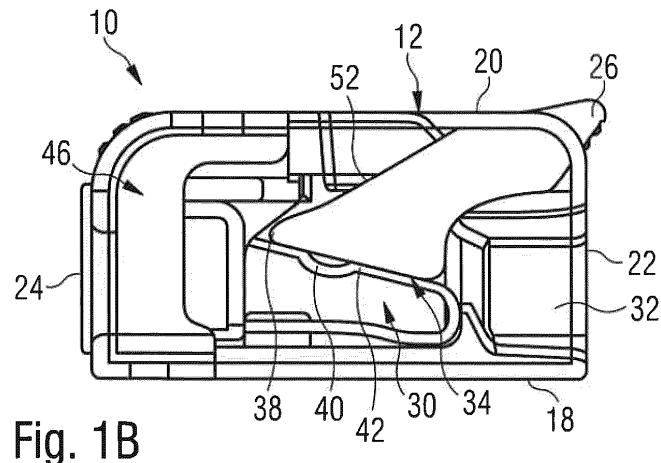
(71) Anmelder: **Viola Direkt GmbH  
77855 Achern (DE)**  
 (72) Erfinder: **Viola, Vincenzo  
77855 Achern (DE)**  
 (74) Vertreter: **Thum, Bernhard  
Wuesthoff & Wuesthoff  
Patentanwälte PartG mbB  
Schweigerstraße 2  
81541 München (DE)**

## (54) VERBINDUNGSKLEMME

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungsklemme (10), umfassend:  
 - ein Gehäuse (12), welches  
 - eine im Inneren des Gehäuses (12) angeordnete elastisch verformbare Stromschiene (34) und  
 - wenigstens zwei Drahtöffnungen (32) zum Einführen eines jeweiligen Drahtes in das Gehäuse (12) umfasst,  
 - eine den Drahtöffnungen (32) entsprechende Anzahl von Hebeln (26), wobei jeder Hebel (26)  
 - einer Drahtöffnung (32) zugeordnet ist und  
 - an dem Gehäuse (12) zum Verschwenken zwischen einer geöffneten Position und einer geschlossenen Position verschwenkbar gelagert ist,  
 - wobei ein Verschwenken des Hebels (26) einen dem Hebel (26) und der Drahtöffnung (32) zugeordneten Abschnitt der elastisch verformbaren Stromschiene (34)

derart elastisch verformt, dass in der geöffneten Position einen Drahtführquerschnitt und in der geschlossenen Position einen Drahtklemmquerschnitt aufweist.

Bei der erfindungsgemäßen Verbindungsklemme ist vorgesehen, dass ein Verhältnis zwischen einer maximalen Höhe des Gehäuses (12), gemessen von einer Gehäuseunterseite (18) zu einer Gehäuseoberseite (20), an welcher die Hebel (26) angeordnet sind, und einer maximalen Länge des Gehäuses (12), gemessen von einer Gehäusevorderseite (22), in welcher die Drahtöffnungen (32) angeordnet sind, zu einer Gehäuserückseite (24), welche der Gehäusevorderseite (22) entgegengesetzt ist, zwischen etwa 1:1,6 und 1:2,3 ist, bevorzugt etwa 1:1,9 ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Verbindungsklemme, beispielsweise zum Klemmen von Leitungsdrähten, welche ein Gehäuse, das eine im Inneren des Gehäuses angeordnete elastisch verformbare Stromschiene und wenigstens zwei Drahtöffnungen zum Einführen eines jeweiligen Drahtes in das Gehäuse umfasst, und eine den Drahtöffnungen entsprechende Anzahl von Hebeln umfasst, wobei jeder Hebel einer Drahtöffnung zugeordnet ist und an dem Gehäuse zum Verschwenken zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position verschwenkbar gelagert ist, wobei ein Verschwenken des Hebels einen dem Hebel und der Drahtöffnung zugeordneten Abschnitt der elastisch verformbaren Stromschiene derart elastisch verformt, dass ein sich an die Durchgangsöffnung anschließender Drahtkanal in der geöffneten Position einen Drahtführquerschnitt und in der geschlossenen Position einen Drahtklemmquerschnitt aufweist.

**[0002]** Verbindungsklemmen mit Hebel, auch Hebelklemmen genannt, sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden in der Praxis häufig eingesetzt, da diese gegenüber herkömmlichen Steckklemmen zahlreiche Vorteile aufweisen. Diese liegen beispielsweise darin, dass ein Einführen und Herausziehen eines Drahtes in eine Hebelklemme wesentlich einfacher ist und den Draht nicht verletzt. Ein verletzter Draht kann einen höheren Übergangswiderstand aufweisen und, wenn dieser erneut geklemmt wird, zu einem Erwärmen der Verbindung und somit in ungünstigen Fällen zur Beschädigung von angeschlossenen Geräten führen. Mit der Verwendung von Hebelklemmen kann also ein Draht mehrmals geklemmt werden, ohne die angesprochene Beschädigung befürchten zu müssen. Zudem ermöglichen Hebelklemmen eine einfache und schnelle Handhabung, eine wartungsfreie Installation und eine dauerhaft sichere Verbindung.

**[0003]** Darüber hinaus sollten aus dem Stand der Technik bekannte Steckklemmen nicht mehrfach benutzt werden, da eine darin verwendete Feder einen auf den zu kontaktierenden Draht auszuübenden Druck nicht zuverlässig auf kleine Drahtquerschnitte ausüben kann, wenn zuvor ein Draht mit einem größeren Drahtquerschnitt geklemmt worden ist.

**[0004]** Dennoch haben die aus dem Stand der Technik bekannten reinen Steckklemmen den Vorteil, dass deren Platzbedarf, also deren Höhen-, Breiten- und Längenabmessung, gering ist und somit eine hohe Verdrahtungsdichte erzielt werden kann, was besonders von Vorteil ist, wenn die zur Verfügung stehenden Abzweigdosen oder Geräteanschlussdosen, in welchen mehrere der Verbindungsklemmen zu verstauen sind, wenig Platz bieten.

**[0005]** Im Vergleich dazu benötigen aus dem Stand der Technik bekannte Hebelklemmen einen größeren Platzbedarf, was die Verdrahtungsdichte bei einem beschränkten Platzangebot in der Abzweigdose oder Ge-

räteanschlussdose erheblich einschränkt.

**[0006]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Verbindungsklemme bereitzustellen, welche eine hohe Verdrahtungsdichte und ein wiederholtes Klemmen von einem Draht ermöglicht.

**[0007]** Die Aufgabe wird gelöst mittels einer Verbindungsklemme gemäß Anspruch 1. Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

**[0008]** Bei der erfindungsgemäßen Verbindungsklemme der eingangs genannten Art ist ein Verhältnis zwischen einer maximalen Höhe des Gehäuses, gemessen von einer Gehäuseunterseite zu einer Gehäuseoberseite, an welcher die Hebel angeordnet sind, und einer maximalen Länge des Gehäuses, gemessen von einer Gehäusevorderseite, in welcher die Drahtöffnungen angeordnet sind, zu einer Gehäuserückseite, welche der Gehäusevorderseite entgegengesetzt ist, zwischen etwa 1:1,6 und 1:2,3. In einer bevorzugten Ausführungsform ist dieses Verhältnis etwa 1:1,9.

**[0009]** Wie eingangs angesprochen, umfasst die Verbindungsklemme einen zwischen einer geöffneten Position und einer geschlossenen Position (Ruheposition) verschwenkbaren Hebel. Bei einem Verschwenken des Hebels von der geschlossenen Position in die geöffnete Position kann der Hebel derart auf einen Abschnitt der elastisch verformbaren Stromschiene einwirken, dass dieser sich elastisch verformt und somit einen Querschnitt des sich an die Drahtöffnung anschließenden Drahtkanals gegenüber der geschlossenen Position vergrößert, wobei der in der geöffneten Position des Hebels vorliegende Querschnitt des Drahtkanals als Drahtführquerschnitt bezeichnet wird. Aufgrund der angesprochenen Verformung der Stromschiene kann in der geöffneten Position ein Draht einfach in den Drahtkanal eingeführt werden. Der Drahtführquerschnitt kann durch die Stromschiene, den Hebel und eine Gehäuseinnenfläche definiert sein.

**[0010]** Bei einem Verschwenken des Hebels von der geöffneten Position in die geschlossene Position kann sich der durch den Hebel verformte Abschnitt der elastisch verformbaren Stromschiene bedingt durch dessen Federkraft derart elastisch verformen, dass der Drahtkanal in der geschlossenen Position des Hebels einen Drahtklemmquerschnitt aufweist, welcher kleiner ist als der Drahtführquerschnitt. Ferner kann auch der Drahtklemmquerschnitt durch die Stromschiene, den Hebel und die Gehäuseinnenfläche definiert sein.

**[0011]** Die Stromschiene kann in der geschlossenen Position des Hebels eine Klemmkraft auf den Draht ausüben, wodurch dieser zumindest zwischen der Gehäuseinnenfläche und einem Abschnitt der Stromschiene geklemmt sein kann. Diese Klemmung kann einen elektrischen Kontakt zwischen der Stromschiene und einem geklemmten Draht gewährleisten.

**[0012]** Es versteht sich, dass der Hebel mehrmals von der geöffneten in die geschlossene Position und umgekehrt verbracht werden kann, um beispielsweise einen

bereits in der Verbindungsklemme geklemmten Draht wieder zu entfernen oder einen neuen Draht darin zu klemmen.

**[0013]** Der Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass ein bestimmtes Verhältnis des Gehäuses der Verbindungsklemme in Bezug auf dessen maximale Höhe und maximale Länge vorgesehen ist, welches eine platzsparende Ausführung der Verbindungsklemme ermöglicht. Auf diese Weise kann eine hohe Verdrahtungsdichte und eine übersichtliche Verdrahtung in üblichen Schaltschränken, Abzweigdosen oder Geräteanschlussdosen erzielt werden.

**[0014]** In einer besonders platzsparenden Ausführung der Verbindungsklemme ist vorzugsweise die maximale Höhe des Gehäuses gleich oder weniger als 10,00 mm. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die maximale Höhe des Gehäuses gleich oder weniger als 9,50 mm ist. Bei einer platzsparenden und dennoch gut handhabbaren Verbindungsklemme ist besonders vorzugsweise die maximale Höhe des Gehäuses zwischen 7,50 mm und 9,50 mm.

**[0015]** In einer anderen besonders platzsparenden Ausführung der Verbindungsklemme ist vorzugsweise die maximale Länge des Gehäuses gleich oder weniger als 17,50 mm. Weiter bevorzugt ist vorgesehen, dass die maximale Länge des Gehäuses gleich oder weniger als 17,30 mm ist. Bei einer platzsparenden und dennoch gut handhabbaren Verbindungsklemme ist besonders bevorzugt die maximale Länge des Gehäuses zwischen 15,30 mm und 17,30 mm.

**[0016]** Je nach der Anzahl der zu verbindenden Drähte kann die Verbindungsklemme für eine unterschiedliche Anzahl von Anschlüssen ausgebildet sein. Somit kann für jede Verdrahtungsaufgabe die passende Verbindungsklemme gewählt werden. Sind beispielsweise zwei Drähte zu klemmen, ist es von Vorteil, eine Verbindungsklemme zu verwenden, welche zwei Drahtöffnungen mit einem sich jeweils anschließenden Drahtkanal sowie einer jeweilig zugeordneten Stromschiene und einem jeweils zugeordneten Hebel zu verwenden.

**[0017]** Im Falle einer Verbindungsklemme mit zwei Drahtöffnungen ist in einer besonders platzsparenden Ausführung dieser eine maximale Breite des Gehäuses, gemessen von einer ersten Gehäuseseitenwand zu einer zweiten Gehäuseseitenwand, welche jeweils an die Gehäusevorderseite angrenzen, gleich oder weniger als 12,50 mm. Bevorzugt ist aber vorgesehen, dass die maximale Breite des Gehäuses gleich oder weniger als 12,00 mm ist. Bei einer platzsparenden und dennoch gut handhabbaren Verbindungsklemme mit zwei Drahtöffnungen ist besonders bevorzugt die maximale Breite des Gehäuses zwischen 10,00 mm und 12,00 mm.

**[0018]** Im Falle einer Verbindungsklemme mit drei Drahtöffnungen ist in einer besonders platzsparenden Ausführung dieser eine maximale Breite des Gehäuses, gemessen von einer ersten Gehäuseseitenwand zu einer zweiten Gehäuseseitenwand, welche jeweils an die Gehäusevorderseite angrenzen, gleich oder weniger als 17,00 mm. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die maximale

Breite des Gehäuses gleich oder weniger als 16,50 mm ist. Bei einer platzsparenden und dennoch gut handhabbaren Verbindungsklemme mit drei Drahtöffnungen ist besonders bevorzugt die maximale Breite des Gehäuses zwischen 14,50 mm und 16,50 mm.

**[0019]** Im Falle einer Verbindungsklemme mit fünf Drahtöffnungen ist in einer besonders platzsparenden Ausführung dieser eine maximale Breite des Gehäuses, gemessen von einer ersten Gehäuseseitenwand zu einer zweiten Gehäuseseitenwand, welche jeweils an die Gehäusevorderseite angrenzen, gleich oder weniger als 26,00 mm. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die maximale Breite des Gehäuses gleich oder weniger als 25,50 mm ist. Bei einer platzsparenden und dennoch gut handhabbaren Verbindungsklemme mit fünf Drahtöffnungen ist besonders bevorzugt die maximale Breite des Gehäuses zwischen 24,00 mm und 25,50 mm.

**[0020]** Für ein einfaches Einführen des Drahtes in die Drahtöffnung und den sich anschließenden Drahtkanal kann vorgesehen sein, dass sich die Drahtöffnung in Richtung des Drahtkanals verjüngt, wobei vorzugsweise die Drahtöffnung an der Gehäusevorderseite eine Drahtöffnungshöhe aufweist, welche gleich oder weniger als 6,55 mm ist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Drahtöffnungshöhe gleich oder weniger als 6,05 mm ist. Bei einer platzsparenden und dennoch gut handhabbaren Verbindungsklemme ist vorzugsweise die Drahtöffnungshöhe zwischen 5,05 mm und 6,05 mm. Gleichermaßen wird erzielt, wenn die Drahtöffnung an der Gehäusevorderseite eine Drahtöffnungsbreite aufweist, die gleich oder weniger als 2,95 mm ist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Drahtöffnungsbreite gleich oder weniger als 2,70 mm ist. Bei einer platzsparenden und dennoch gut handhabbaren Verbindungsklemme ist besonders bevorzugt die Drahtöffnungsbreite zwischen 1,70 mm und 2,70 mm.

**[0021]** Die Verbindungsklemme kann zum Klemmen von Drähten, beispielsweise Kupferdraht, mit einer Drahtquerschnittsfläche von  $0,2 \text{ mm}^2$ ,  $1,0 \text{ mm}^2$ ,  $1,5 \text{ mm}^2$  oder/und  $2,5 \text{ mm}^2$  eingerichtet sein. Dementsprechend sind vorzugsweise ein Drahtöffnungsquerschnitt der Drahtöffnung und der Draht einführenden Querschnitt des Drahtkanals derart gewählt, dass dann, wenn sich der Hebel in der geöffneten Position befindet, ein Draht mit einer Drahtquerschnittsfläche gleich oder kleiner als  $2,5 \text{ mm}^2$  durch die Drahtöffnung in den Drahtkanal einführbar ist, dass dieser einem elastisch verformbaren Abschnitt der dieser Drahtöffnung zugeordneten Stromschiene benachbart ist, und bei einem Verbringen des Hebels in die geschlossene Position zwischen diesem Abschnitt der Stromschiene und der Gehäuseinnenfläche geklemmt ist. Ferner kann der Hebel den Drahtkanal seitlich begrenzen und somit zu einem Halten bzw. Führung des Drahtes beitragen.

**[0022]** Die vorstehenden Angaben zur Drahtquerschnittsfläche beziehen sich vorzugsweise auf Drähte, vorzugsweise Kupferdrähte, welche abisoliert sind, also nicht mehr von einer Isolierschicht umgeben sind, sodass

sich die Angaben zur Drahtquerschnittsfläche auf den Querschnitt des tatsächlich stromleitenden Drahtbereichs bezieht. Die Drähte können ein-, fein- oder mehrdrähtig bzw.-adrig sein. Vorzugsweise können alle Leiterarten auch ohne Vorbehandlung mittels der Verbindungsklemme geklemmt werden.

**[0023]** Um den Bediener ein einfaches und schnelles Einführen eines Drahtes durch die Drahtöffnung in den Drahtkanal zur ermöglichen, ist es von Vorteil, wenn der sich an die Drahtöffnung anschließende Drahtkanal eine Querschnittsfläche von weniger als  $6,5 \text{ mm}^2$ , vorzugsweise von mehr als  $2,5 \text{ mm}^2$ , aufweist, wenn sich der Hebel in der geöffneten Position befindet.

**[0024]** Es versteht sich, dass die Verbindungsklemme besonders klein ausgeführt werden kann, wenn die davon umfassten Komponenten besonders platzsparend angeordnet sind. Dies kann beispielsweise erzielt werden, indem das Gehäuse aus zwei Teilen zusammengesetzt ist, einem die Gehäusevorderseite umfassenden vorderen Gehäuseteil und einem die Gehäuserückseite umfassenden hinteren Gehäuseteil, wobei in einem Zustand, in welchem der vordere und der hintere Gehäuseteil miteinander verbunden sind, ein Abschnitt des hinteren Gehäuseteils vorzugsweise einen Abschnitt des Hebels überlappt, bei einer Betrachtung der Verbindungsklemme von einer Seitenansicht, wenn diese auf ihrer Gehäuseunterseite ruht.

**[0025]** Anders ausgedrückt, bei einer Betrachtung der Verbindungsklemme in einem Zustand, in dem die Verbindungsklemme auf der Gehäuseunterseite steht, befindet sich vorzugsweise ein Abschnitt des hinteren Gehäuseteils oberhalb eines Abschnitts des Hebels, vorzugsweise oberhalb eines später beschriebenen Griffabschnitts des Hebels.

**[0026]** Für eine Verbindung der beiden Gehäuseteile miteinander kann eines aus dem hinteren und dem vorderen Gehäuseteil, vorzugsweise der hintere Gehäuseteil, Aussparungen aufweisen, in welche Rastnasen des anderen Gehäuseteils, vorzugsweise des vorderen Gehäuseteils, einrasten können, wodurch beide Gehäuseteile verbunden sind.

**[0027]** Ferner kann eines aus dem vorderen und dem hinteren Gehäuseteil oder es können beide Gehäuseteile aus einem transparenten Material hergestellt sein, wodurch die Anordnung der Komponenten, wie beispielsweise der Stromschiene und des Hebels, für einen Bediener ersichtlich ist. Dies ermöglicht beispielsweise eine Bewertung durch den Bediener, ob der Draht korrekt in die Verbindungsklemme eingeführt worden ist. Ferner kann das Gehäuse ein eingefärbtes Material umfassen, beispielsweise kann das hintere Gehäuseteil eingefärbt sein. Eine Einfärbung eines oder beider der Gehäuseteile kann zudem eine bestimmte Art einer Verbindungsklemme anzeigen, beispielsweise eine Verbindungsklemme mit einer bestimmten Anzahl von Anschlüssen, sodass in der Praxis verschiedene Verbindungsklemmen-Typen leicht auseinandergehalten werden können.

**[0028]** Wie bereits vorstehend erwähnt, kann der

Drahtkanal beispielsweise von einem Abschnitt der Stromschiene, der Gehäuseinnenfläche sowie dem Hebel begrenzt sein. Vorzugsweise stellt der Hebel eine seitliche Begrenzung des Drahtkanals zwischen dem Abschnitt der Stromschiene und der Gehäuseinnenfläche bereit.

**5** Zu diesem Zweck weist der Hebel vorzugsweise zwei voneinander beabstandete Arme auf. Der Abstand der Arme zueinander ist vorzugsweise an die Drahtquerschnittsfläche des zu klemmenden Drahtes angepasst und kann gleich oder weniger als  $2,55 \text{ mm}$  sein. Bevorzugt ist vorgesehen, dass der Abstand zwischen den Armen des Hebels  $2,30 \text{ mm}$  ist. Auch hat sich ein Abstand zwischen  $1,30 \text{ mm}$  und  $2,30 \text{ mm}$  als besonders vorteilhaft erwiesen.

**10** **[0029]** Bei Verwendung der Verbindungsklemme wird vorzugsweise ein in den Drahtkanal einzuführender Draht durch die beabstandeten Arme des Hebels geführt. Somit kann der Drahteführquerschnitt des Drahtkanals durch die Stromschiene, insbesondere einem später beschriebenen Klemmabschnitt davon, dem Abstand der zwei Arme des Hebels sowie der Gehäuseinnenfläche begrenzt sein.

**15** **[0030]** Für eine gute Bedienbarkeit und ein einfaches Verschwenken des Hebels von der geschlossenen in die geöffnete Position kann an einem den zwei Armen entgegengesetzten Ende des Hebels ein Griffbereich angeordnet sein. Der Griffbereich kann sich vorzugsweise zu seinem freien Ende hin verjüngen, wodurch zwei nebeneinander in dem Gehäuse angeordnete Hebel zumindest im Bereich des Griffbereichs voneinander beabstandet sein können, was wiederum die Bedienbarkeit des Hebels erleichtert. Eine weiter verbesserte Bedienbarkeit kann erzielt werden, wenn der Griffbereich vorzugsweise eine strukturierte Griffoberfläche aufweist. Zur Erzielung der vorstehenden Effekte und im Sinne einer kompakten und kleinen Bauweise der Verbindungsklemme kann eine Länge des Griffbereichs gleich oder weniger als  $2,70 \text{ mm}$  sein. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Länge des Griffbereichs vorzugsweise gleich oder weniger als  $2,45 \text{ mm}$  ist, wobei besonders bevorzugt die Länge des Griffbereichs zwischen  $1,45 \text{ mm}$  und  $2,45 \text{ mm}$  sein kann. Auf diese Weise kann der Hebel eine einfache und werkzeuglose Handhabung ermöglichen.

**20** **[0031]** Ferner ist zur Erzielung einer guten Bedienbarkeit und platzsparenden Anordnung des Hebels ein Verhältnis einer Hebelbreite zwischen zwei Seitenflächen des Hebels zu einer Hebellänge zwischen einem ersten und einem zweiten Längsende des Hebels vorzugsweise zwischen etwa  $1:1,9$  und  $1:3,6$ , bevorzugt in etwa  $1:2,6$ .

**25** **[0032]** Die Stromschiene, welche einen wesentlichen Bestandteil der Verbindungsklemme darstellt, kann zweiteilig aufgebaut sein und aus einem Halterungsabschnitt, vorzugsweise in etwa S-förmigen Halterungsabschnitt, und einem damit verbundenen Klemmabschnitt, vorzugsweise in etwa U-förmigen Klemmabschnitt, ausgebildet sein. Der Halterungsabschnitt verbindet vorzugsweise mehrere Klemmabschnitte miteinander. Die Anzahl der Klemmabschnitte stimmt im Allgemeinen mit

der Anzahl der Drahtöffnungen überein. Ist die Verbindungs klemme mit 2, 3 oder 5 An schlüssen, also Drahtöffnungen, ausgeführt, kann der Halterungsabschnitt 2, 3 bzw. 5 Klemmabschnitte miteinander verbinden. Es versteht sich, dass die Stromschiene mit ihren beiden Abschnitten aus einem elektrisch leitfähigen Material hergestellt ist.

**[0033]** In einer besonders platzsparenden Ausführung der Verbindungs klemme ist vorzugsweise eine Längserstreckung der Stromschiene gleich oder weniger als 11,80 mm. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Längserstreckung der Stromschiene gleich oder weniger als 11,30 mm ist. Um eine möglichst effektive Kontaktierung eines mit der Verbindungs klemme zu klemmenden Drahtes zu erzielen, kann die Längserstreckung der Stromschiene besonders bevorzugt zwischen 9,30 mm und 11,30 mm sein. Die angesprochenen Vorteile können gleichermaßen erreicht werden, wenn eine Höhenerstreckung der Stromschiene gleich oder weniger als 6,10 mm ist, bevorzugt gleich oder weniger als 5,60 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 3,60 mm und 5,60 mm ist.

**[0034]** In einer besonders platzsparenden Ausführung der Verbindungs klemme ist vorzugsweise eine Längserstreckung des Klemmabschnitts gleich oder weniger als 8,40 mm. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Längserstreckung des Klemmabschnitts gleich oder weniger als 7,90 mm ist. Bei einer platzsparenden und dennoch gut handhabbaren Verbindungs klemme ist vorzugsweise die Längserstreckung des Klemmabschnitts zwischen 5,90 mm und 6,90 mm. Die Länge des Klemmabschnitts kann zwischen wenigstens einem von zwei freien Enden des Klemmabschnitts und einer diesem Ende entgegengesetzten und zwischen den freien Enden ausgebildeten Biegung bestimmt werden.

**[0035]** Die vorstehenden Dimensionen sind bevorzugt in einem unverformten Zustand der Stromschiene, insbesondere des elastisch verformbaren Klemmabschnitts davon, zu ermitteln.

**[0036]** Eine Materialdicke des Klemmabschnitts ist vorzugsweise gleich oder weniger als 0,65 mm, wodurch eine hinreichende Elastizität und Klemmkraft des Klemmabschnitts gewährleistet werden kann. In einer die gleichen Vorteile aufweisenden und noch platzsparenden Ausführungsform kann die Materialdicke des Klemmabschnitts gleich oder weniger als 0,50 mm sein, besonders bevorzugt zwischen 0,20 mm und 0,50 mm sein.

**[0037]** Eine Materialdicke des Halterungsabschnitts kann gleich oder weniger als 0,80 mm sein. Auf diese Weise weist der Halterungsabschnitt eine hinreichende Festigkeit auf, um einerseits eine Anbringung des Klemmabschnitts daran zu gewährleisten und andererseits gut in das Gehäuse integriert zu sein. In einer die gleichen Vorteile aufweisenden und noch platzsparenden Ausführungsform kann die Materialdicke des Halterungsabschnitts gleich oder weniger als 0,70 mm sein, besonders bevorzugt zwischen 0,30 mm und 0,70 mm sein.

**[0038]** Vorteilhafterweise umfasst eine Verbindungs-

klemme eine Testöffnung, in welche ein Prüfwerkzeug derart einführbar ist, dass es die Stromschiene, vorzugsweise den Halterungsabschnitt davon, kontaktiert. Es hat sich daher als vorteilhaft herausgestellt, dass das Gehäuse ferner eine Durchgangsöffnung an der Gehäuserückseite aufweist, welche eine Kontaktierung der Stromschiene ermöglicht und beispielsweise zwischen 0,50 mm und 1,10 mm breit und zwischen 3,50 mm und 2,50 mm hoch ist.

**[0039]** Wie eingangs erwähnt, kann die Stromschiene, insbesondere deren Klemmabschnitt, durch eine Verschwenkung des Hebels zwischen der geöffneten und geschlossenen Position elastisch verformt werden. Bei einem Verschwenken des Hebels von der geschlossenen in die geöffnete Position können die Arme des Hebels eine Druckkraft auf den Klemmabschnitt ausüben, wodurch der Drahtkanalquerschnitt vergrößert werden kann. Vorzugsweise weist die Stromschiene, beispielsweise deren Klemmabschnitt, eine Einkerbung auf, in welche ein Eingriffsabschnitt des Hebels in der geöffneten Position eingreifen kann. Auf diese Weise kann einerseits eine definierte Position zwischen Hebel und Stromschiene in der geöffneten Position des Hebels erzielt werden und andererseits ein unerwünschtes Verschwenken des Hebels während eines Einführens eines Drahtes in den Drahtkanal verhindert werden. Mit anderen Worten bedeutet dies, dass aufgrund der Einkerbung beispielsweise zum Verschwenken des Hebels von der geöffneten in die geschlossene Position eine zusätzliche Kraft aufgewendet werden muss, mittels welcher der Eingriff zwischen der Einkerbung der Stromschiene und dem Eingriffsabschnitt des Hebels wieder gelöst wird.

**[0040]** Ferner kann die Einkerbung der Stromschiene Riffelungen aufweisen, welche einer Bewegung des Hebels aus dem Eingriff zwischen dem Eingriffsabschnitt des Hebels und der Einkerbung der Stromschiene eine zusätzliche Widerstandskraft entgegensetzen. Dies ermöglicht eine weiter verbesserte Fixierung des Hebels in der geöffneten Position und erleichtert somit ein Einbringen eines Drahtes in den Drahtkanal. Dieser Effekt wird vorzugsweise erzielt, wenn die Riffelungen quer zur Bewegungsrichtung des Hebels ausgebildet sind.

**[0041]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand der beigefügten Figuren beispielhaft beschrieben. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Es stellen dar:

Fig. 1A eine Seitenansicht einer Verbindungs klemme;  
Fig. 1B eine Seitenansicht einer Verbindungs klemme gemäß Fig. 1A mit einem Hebel der Verbindungs klemme in der geschlossenen Position, wobei eine Seitenfläche eines Gehäuses der Verbindungs klemme transparent dargestellt ist;

- Fig. 1C eine Seitenansicht einer Verbindungsklemme gemäß Fig. 1A bzw. Fig. 1B mit einem Hebel der Verbindungsklemme in der geöffneten Position, wobei eine Seitenfläche eines Gehäuses der Verbindungsklemme transparent dargestellt ist;
- Fig. 2A eine perspektivische Ansicht von oben einer Ausführungsform einer Verbindungsklemme mit zwei Anschlüssen;
- Fig. 2B eine perspektivische Ansicht von unten der Verbindungsklemme gemäß Fig. 2A;
- Fig. 2C eine Vorderansicht der Verbindungsklemme gemäß Fig. 2A bzw. Fig. 2B;
- Fig. 3A eine perspektivische Ansicht von oben einer Ausführungsform einer Verbindungsklemme mit drei Anschlüssen;
- Fig. 3B eine perspektivische Ansicht von unten der Verbindungsklemme gemäß Fig. 3A;
- Fig. 3C eine Vorderansicht der Verbindungsklemme gemäß Fig. 3A bzw. Fig. 3B;
- Fig. 4A eine perspektivische Ansicht von oben einer Ausführungsform einer Verbindungsklemme mit fünf Anschlüssen;
- Fig. 4B eine perspektivische Ansicht von unten der Verbindungsklemme gemäß Fig. 4A;
- Fig. 4C eine Vorderansicht der Verbindungsklemme gemäß Fig. 4A bzw. Fig. 4B;
- Fig. 5A eine Unteransicht auf einen Hebel einer Verbindungsklemme;
- Fig. 5B eine Draufsicht auf den Hebel gemäß Fig. 5A;
- Fig. 5C eine Seitenansicht auf den Hebel gemäß Fig. 5A bzw. Fig. 5B;
- Fig. 6A eine Seitenansicht auf eine Stromschiene einer Verbindungsklemme; und
- Fig. 6B eine Draufsicht auf die Stromschiene gemäß Fig. 6A.

**[0042]** Figur 1A zeigt eine Seitenansicht auf eine erfindungsgemäße Verbindungsklemme, welche ganz allgemein mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet ist. In Fig. 1A ist das Gehäuse 12 der Verbindungsklemme 10 mit dessen maximalen Abmessungen in einer Höhe 14 und einer Länge 16 dargestellt. Die maximale Höhe 14 des Gehäuses 12 wird von einer Gehäuseunterseite 18 zu einer Gehäuseoberseite 20 und die maximale Länge 16 des Gehäuses 12 von einer Gehäusevorderseite 22 zu einer Gehäuserückseite 24 gemessen. In der Darstellung von Fig. 1A ist ein Verhältnis zwischen der maximalen Höhe 14 und der maximalen Länge 16 des Gehäuses 12 beispielsweise etwa 1:1,9, wobei dieses Verhältnis vorzugsweise zwischen etwa 1:1,6 und 1:2,3 sein kann.

**[0043]** Die maximale Höhe 14 des Gehäuses 12 kann gleich oder weniger als 10,00 mm sein, bevorzugt gleich oder weniger als 9,50 mm sein, besonders bevorzugt zwischen 7,50 mm und 9,50 mm sein. Die bevorzugte maximale Länge 16 des Gehäuses 12 kann gleich oder weniger als 17,50 mm sein, bevorzugt gleich oder weniger als 17,30 mm sein, besonders bevorzugt zwischen

15,30 mm und 17,30 mm sein. Eine mittels dieser Abmessungen erzielbare kompakte und gut handhabbare Verbindungsklemme ist in den Figuren 1A bis 1C ersichtlich.

**[0044]** Erfindungsgemäß umfasst die Verbindungs-klemme 10 einen Hebel 26, welcher an dem Gehäuse 12 schwenkbar gelagert ist und zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position verschwenkbar ist, wobei in Fig. 1A die geschlossene Position des Hebels 26 dargestellt ist. Wie in Fig. 1A ersichtlich, kann eine Gesamthöhe 28 der Verbindungs-klemme 10 größer sein als die maximale Höhe 14 des Gehäuses 12, da sich der Hebel 26 für eine gute Bedienbarkeit von diesem über das Gehäuse 12 hinaus erstrecken kann. Die Gesamthöhe 28 der Verbindungs-klemme 10 inklusive des Hebels 26 kann gleich oder weniger als 10,55 mm sein, bevorzugt zwischen 8,05 mm und 10,05 mm sein, besonders bevorzugt etwa 9,05 mm sein. Die vorstehenden Abmessungen beziehen sich auf einen Zustand, in welchem sich der Hebel 26 in seiner geschlossenen Position befindet.

**[0045]** Die Funktionsweise der Verbindungs-klemme 10 wird im Folgenden anhand von Figuren 1B und 1C dargelegt, bei welchen jeweils eine Gehäuseseitenwand 30 transparent dargestellt ist und den Blick auf innenliegende Komponenten der Verbindungs-klemme 10 freigibt. Die Verbindungs-klemme 10 weist eine Drahtöffnung 32 auf, welche sich beginnend an der Gehäusevorderseite 22 in ein Inneres des Gehäuses 12 erstreckt und ein Einführen eines nicht dargestellten Drahtes in diese hinein ermöglicht. An die Drahtöffnung 32 kann sich ein Drahtkanal 33 anschließen, wie beispielsweise in den Figuren 2C, 3C und 4C ersichtlich, welcher in der in Fig. 1B dargestellten geschlossenen Position des Hebels 26 einen Drahtklemmquerschnitt und in der in Fig. 1C dargestellten geöffneten Position des Hebels 26 einen Draht einführquerschnitt aufweisen kann, wobei der Draht einführquerschnitt größer ist als der Drahtklemmquerschnitt, um ein einfaches Einführen eines Drahtes in den Drahtkanal 33 zu ermöglichen.

**[0046]** Ferner zeigt in Fig. 1B zumindest einen Teil einer Stromschiene 34, welcher beispielsweise in der dargestellten geschlossenen Position in Kontakt mit einer Anlagefläche 36 des Hebels 26 steht. Wird der Hebel 26 von der geschlossenen in die offene Position verschwenkt, kann sich der über das Gehäuse 12 hinausragende Abschnitt des Hebels 26 in Richtung der Gehäuserückseite 24 bewegen und ein Eingriffsabschnitt 38 des Hebels 26 kann in eine Einkerbung 40 der Stromschiene 34 einrasten, wodurch der Hebel 26 in der geöffneten Position gehalten werden kann.

**[0047]** In der geöffneten Position des Hebels 26 wird beispielsweise ein die Einkerbung 40 aufweisender Schenkel 42 der Stromschiene 34 in Richtung der Gehäuseunterseite 18 gedrückt. Während des Verschwenkens des Hebels 26 von der geschlossenen in die geöffnete Position vergrößert sich vorzugsweise ein Querschnitt des Drahtkanals 33, bis dieser in der geöffneten

Position den Drahteführquerschnitt aufweisen kann und ein einfaches Einführen eines Drahtes in den Drahtkanal 33 ermöglichen kann. Nach dem Einführen eines Drahtes in den Drahtkanal 33 kann der Hebel 26 in die geschlossene Position verschwenkt werden, wodurch sich der die Einkerbung 40 aufweisende Schenkel 42 der Stomschiene 34 erneut elastisch verformen kann und sich so weit in Richtung der Gehäuseoberseite 20 bewegen kann, bis er an dem Hebel 26 oder/und einen in den Drahtkanal 33 eingeführten Draht anliegt. Die Stomschiene 34 übt also in der geschlossenen Position des Hebels 26 eine Kraft auf einen sich in dem Drahtkanal 33 befindlichen Draht aus, wodurch dieser in Richtung einer Gehäuseinnenfläche 43, welche Beispielsweise in den Figuren 2C, 3C und 4C ersichtlich ist, gedrückt und zwischen der Stomschiene 34 und der Gehäuseinnenfläche 43 eingeklemmt werden kann. In der geschlossenen Position des Hebels 26 kann somit die Stomschiene 34 einen sich in dem Drahtkanal 33 befindlichen Draht kontaktieren und es kann Strom zwischen der Stomschiene 34 und einem eingeklemmten Draht fließen.

**[0048]** Figuren 2A bis 2C zeigen ein Ausführungsbeispiel einer erfundungsgemäßen Verbindesklemme 10, welche zum Anschließen von zwei Drähten geeignet ist. Die vorstehenden Ausführungen gelten gleichermaßen für das in Figuren 2A bis 2C dargestellte Ausführungsbeispiel und gleiche oder sich entsprechende Komponenten sind mit gleichen Bezugszeichen beschriftet.

**[0049]** In der in Fig. 2A dargestellten perspektivischen Ansicht der Verbindesklemme 10 sind zwei Hebel 26 ersichtlich, welche einer jeweiligen Drahtöffnung 32 zum Einführen eines jeweiligen Drahtes zugeordnet sein können. Beide Hebel 26 ragen in dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Verbindesklemme 10 über das Gehäuse 12 hinaus, wodurch diese für einen Bediener leicht greifbar sind, was ein Schwenken des Hebels 26 von der geschlossenen in die geöffnete Position erleichtert. Alle Hebel 26 einer Verbindesklemme 10 können identisch ausgeführt sein.

**[0050]** Für eine einfache Montage der Verbindesklemme 10 kann das Gehäuse 12 aus zwei Teilen zusammengesetzt sein, einem die Gehäusevorderseite 22 umfassenden vorderen Gehäuseteil 44 und einem die Gehäuserückseite 24 umfassenden hinteren Gehäuseteil 46. Wie in den Figuren 2A und 2B ersichtlich, können Rastnasen 48 eines Gehäuseteils 44, 46 in Aussparungen 50 des anderen Gehäuseteils 46, 44 einrasten.

**[0051]** In einer möglichen Anordnung, wie beispielsweise in Fig. 1B ersichtlich, kann in einem Zustand, in welchem beide Gehäuseteile 44, 46 miteinander verbunden sind, ein Abschnitt des hinteren Gehäuseteils 46 einen Abschnitt des Hebels 26 überlappen bzw. überragen. Somit kann eine möglichst platzsparende Anordnung des Hebels 26 in dem Gehäuse 12 erzielt werden. Darüber hinaus kann auf diese Weise der Hebel 26 in seiner geöffneten Position mit einer Anlagefläche 52 an dem hinteren Gehäuseteil 46 anschlagen, wodurch ein Winkel eines Verschenkens des Hebels 26 begrenzt wer-

den kann. Dies bedeutet, dass in einer bevorzugten Ausführungsform in der geöffneten Position des Hebels 26 die Anlagefläche 52 des Hebels 26 das hintere Gehäuseteil 46 kontaktiert und der Eingriffsabschnitt 38 des Hebels 26 in die Einkerbung 40 der Stomschiene 34 eingreift.

**[0052]** Wie bereits erwähnt, kann eine Einführung eines mittels der Verbindesklemme 10 zu klemmenden Drahtes durch die Drahtöffnung 32 erfolgen, welche sich 10 in Richtung des sich daran anschließenden Drahtkanals 33 verjüngt, wie dies beispielsweise in Fig. 2C ersichtlich ist. Ein in dem Drahtkanal 33 befindlicher Draht kann daher, wenn sich der Hebel 26 in der geschlossenen Position befindet, zwischen der Stomschiene 34 und der 15 Gehäuseinnenfläche 43 geklemmt sein. Eine seitliche Begrenzung des Drahtkanals 33 kann durch Arme 54 des Hebels 26 ausgebildet sein, wobei eine detailliertere Beschreibung des Hebels 26 später in Bezug auf Figuren 5A bis 5C erfolgt.

**[0053]** Die Verbindesklemme 10 mit zwei Anschlüssen, welche bevorzugt zwei Drahtöffnungen 32 umfasst, kann eine maximale Breite 55 des Gehäuses 12, gemessen von einer ersten Gehäuseseitenwand 30' zu einer zweiten Gehäuseseitenwand 30" gleich oder weniger als 25 12,50 mm aufweisen, bevorzugt gleich oder weniger als 12,00 mm aufweisen, besonders bevorzugt zwischen 10,00 mm und 12,00 mm aufweisen.

**[0054]** Im Folgenden sollen beispielhafte Dimensionierung der Drahtöffnung 32 und des Drahtkanals 33 sowie dessen Anordnung zueinander in Bezug auf Fig. 2C genauer erläutert werden. Ein einfaches Einführen eines Drahtes in die Drahtöffnung 32 kann ermöglicht werden, wenn die Drahtöffnung 32 an der Gehäusevorderseite 22 eine Drahtöffnungshöhe 56 aufweist, die gleich oder 35 weniger als 6,55 mm, bevorzugt gleich oder weniger als 6,05 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 5,05 mm und 6,05 mm ist, oder/und eine Drahtöffnungsbreite 57 aufweist, die gleich oder weniger als 2,95 mm ist, bevorzugt gleich oder weniger als 2,70 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 1,70 mm und 2,70 mm ist. Dabei ist 40 ein Draht bevorzugt, beispielsweise einen Kupferdraht, dessen Drahtquerschnittsfläche kleiner oder gleich 2,5 mm<sup>2</sup> ist. Es versteht sich, dass ein Drahtklemmquerschnitt des Drahtkanals 33 derart ausgeführt ist, dass 45 Drähte mit einer Drahtquerschnittsfläche eines Drahtes von 2,5 mm<sup>2</sup> sicher zwischen der Stomschiene 34 und der Gehäuseinnenfläche 43 klemmbar sind. Vorzugsweise ist der Drahtklemmquerschnitt des Drahtkanals 33 derart ausgelegt, dass auch Drähte mit einer Drahtquerschnittsfläche von 0,2 mm<sup>2</sup>, 1,0 mm<sup>2</sup> oder/und 1,5 mm<sup>2</sup> sicher und mit einem hinreichenden Stromübergang zwischen Draht und Stomschiene 34 geklemmt werden können.

**[0055]** Zur Erzielung einer platzsparenden Anordnung der Drahtöffnung 32 kann ein Drahtöffnungsabstand 58 zwischen zwei Drahtöffnungen 32' und 32" in etwa zwischen 3,5 mm und 5,5 mm sein, vorzugsweise etwa 4,5 mm sein.

**[0056]** Vorteilhafterweise umfasst eine Verbindungs-klemme 10 fernere eine Testöffnung 59, in welche ein Prüf-werkzeug derart einführbar ist, dass es die Stromschiene 34 kontaktiert. Es hat sich daher als vorteilhaft heraus-gestellt, dass das Gehäuse 12 ferner eine Durchgangs-öffnung 59 an der Gehäuserückseite 24 aufweist, welche eine Kontaktierung der Stromschiene 34 ermöglicht und beispielsweise zwischen 0,5 mm und 1,1 mm breit und zwischen 3,5 mm und 2,5 mm hoch ist.

**[0057]** Die Figuren 3A bis 3C und 4A bis 4C zeigen weitere Ausführungsbeispiele der Verbindungs-klemme 10, welche zum Anschließen von drei bzw. fünf Drähten eingerichtet sind. Die vorstehenden Ausführungen gel-ten gleichermaßen für die in Figuren 3A bis 3C und 4A bis 4C dargestellten Ausführungsbeispiele und gleiche oder sich entsprechende Komponenten sind mit gleichen Bezugszeichen beschriftet.

**[0058]** Unterschiede zwischen den Verbindungs-klemmen 10 mit zwei, drei oder fünf Anschlüssen liegen bei-spelsweise in der Breite des Gehäuses 12, welche für die in Figuren 2A bis 2C dargestellte Ausführungsform mit zwei Anschlüssen zuvor unter Bezug auf Fig. 2C und der darin gekennzeichneten Breite 55 ausgeführt wurden.

**[0059]** Für die Verbindungs-klemme 10 mit drei An-schlüssen, welche bevorzugt drei Drahtöffnungen 32 umfasst, kann eine in Fig. 3C dargestellte maximale Brei-te 55a des Gehäuses 12, gemessen von der ersten Ge-häuseseitenwand 30' zu der zweiten Gehäuseseiten-wand 30"gleich oder weniger als 17,00 mm aufweisen, bevorzugt gleich oder weniger als 16,50 mm aufweisen, besonders bevorzugt zwischen 14,50 mm und 16,50 mm aufweisen.

**[0060]** Für die Verbindungs-klemme 10 mit fünf An-schlüssen, welche bevorzugt fünf Drahtöffnungen 32 umfasst, kann eine in Fig. 4C dargestellte maximale Brei-te 55b des Gehäuses 12, gemessen von der ersten Ge-häuseseitenwand 30' zu der zweiten Gehäuseseiten-wand 30"gleich oder weniger als 26,00 mm aufweisen, bevorzugt gleich oder weniger als 25,50 mm aufweisen, besonders bevorzugt zwischen 24,00 mm und 25,50 mm aufweisen.

**[0061]** Bevorzugt ist jedem Anschluss der Verbin-dungs-klemme ein Hebel 26 zugeordnet, welcher dazu eingerichtet ist, zwischen der geschlossenen Position und der geöffneten Position verschwenkt zu werden und eine Kraft auf die Stromschiene 34 auszuüben, um den Querschnitt des Drahtkanals 33 zu verändern. Darüber hinaus stellen vorzugsweise die Arme 54 des Hebels 26 eine seitliche Begrenzung des Drahtkanals 33 sowohl in der geöffneten als auch in der geschlossenen Position des Hebels 26 dar. Wie in den Figuren 5A und 5B er-sichtlich, können die Arme 54 parallel zueinander ver-laufen und vorzugsweise um einen Armabstand 60 von-einander beabstandet sein. Der Armabstand der Arme 54 des Hebels 26 zueinander kann zwischen 1,30 mm und 2,30 mm sein, vorzugsweise in etwa 1,80 mm sein. Dieser Abstand ermöglicht ein Einführen von Drähten,

beispielsweise mit Drahtquerschnittsflächen gleich oder kleiner als 2,50 mm<sup>2</sup>, in den Drahtkanal 33. In einer mög-lichst kompakten Bauform des Hebels 26 kann eine Arm-dicke 62 jedes Armes 54 zwischen 0,80 mm und 1,80 mm, vorzugsweise in etwa 1,30 mm sein.

**[0062]** Die zwei Arme 54 des Hebels 26 können an einem freien Ende 64 davon den Eingriffsabschnitt 38 ausbilden, wobei sich die Arme vorzugsweise zu dem freien Ende 64 hin bei im Wesentlichen gleichbleibender 10 Armdicke 62 verjüngen. Wie bereits angesprochen, kann der Eingriffsabschnitt 38 des Hebels 26 in die Einkerbung 40 der Stromschiene 34 eingreifen, wenn sich der Hebel 26 in der geöffneten Position befindet, wie in Fig. 1C dar-gestellt. Beide Arme 54 des Hebels 26 können einen je-15 weiligen Eingriffsabschnitt 38' und 38" aufweisen, wel-che in eine jeweilige Einkerbung 40' und 40", wie in Fig. 6B ersichtlich, eingreifen können.

**[0063]** Wie in Fig. 5C dargestellt, kann sich dem jeweili-gen Eingriffsabschnitt 38 eine vordere Anlagefläche 68 20 des Armes 54 anschließen, welche in dem in das Ge-häuse 12 eingebauten Zustand zu der Gehäuserückseite 24 weisen und dazu eingerichtet sein kann, an dem Ge-häuse 12, vorzugsweise an dem hinteren Gehäuseteil 46, anzuliegen, wenn sich der Hebel 26 in der geöffneten 25 Position befindet. An den jeweiligen Eingriffsabschnitt 38 kann sich ferner eine im Wesentlichen ebene Strom-schiene-Anlagefläche 70 anschließen, welche dazu ein-gerichtet ist, an der Stromschiene 34, vorzugsweise an einem später beschriebenen Klemmabschnitt 72 der 30 Stromschiene 34, anzuliegen, wenn sich der Hebel 26 in der geschlossenen Position befindet.

**[0064]** Ferner kann sich an die Stromschiene-Anlage-fläche 70 eine hintere Anlagefläche 74 anschließen, wel-35 che dann, wenn die Stromschiene in das Gehäuse ein-gebaut ist, zu der Gehäusevorderseite 22 weisen und dazu eingerichtet sein kann, an dem Gehäuse 12, vor-zugsweise an dem vorderen Gehäuseteil 44, anzuliegen, wenn sich der Hebel 26 in der geschlossenen Position befindet.

**[0065]** Zwischen der Stromschiene-Anlagefläche 70 und der hinteren Anlagefläche 74 kann sich eine Auskra-40 gung 76 befinden, welche dazu eingerichtet sein kann, zwischen der Stromschiene 34 und dem Gehäuse 12, vorzugsweise dem vorderen Gehäuseteil 44, angeordnet zu sein, wenn sich der Hebel 26 in der geschlossenen 45 Position befindet.

**[0066]** Wie in den Figuren 5A bis 5C dargestellt, kön-50 nen zwei entgegengesetzte Seitenflächen 77 des Hebels 26 im Wesentlichen, abgesehen von fertigungsbeding-ten Unebenheiten, eben ausgebildet sein.

**[0067]** Um eine gute Bedienbarkeit und somit ein ein-faches Verschwenken des Hebels 26 von der geschlos-senen zu der geöffneten Position zu ermöglichen, kann der Hebel 26 einen Griffbereich 78 aufweisen, dessen 55 Oberfläche vorzugsweise strukturiert sein kann. Wie in Fig. 5A dargestellt, kann es sich bei dieser Strukturierung um Rillen 82 handeln. Der Griffbereich kann vorzugswei-se für eine gute Bedienbarkeit eine Länge 79 von min-

destens etwa 1,3 mm, bevorzugt von mindesten etwa 1,45 mm, besonders bevorzugt von zwischen 1,45 mm und 2,45 mm, aufweisen.

**[0068]** Ein Verhältnis einer Hebelbreite 80 zwischen den zwei Seitenflächen 77 des Hebels 26 zu einer Hebellänge 81 zwischen einem ersten und einem zweiten Längsende des Hebels 26 kann zwischen etwa 1:1,9 und 1:3,6 sein, bevorzugt in etwa 1:2,6 sein. Eine Hebelbreite 80 kann beispielsweise zwischen 3,4 mm und 5,4 mm, bevorzugt etwa 4,4 mm, sein.

**[0069]** Eine Rille 82 kann durch mindestens eine Erhöhung 83 mit zwei angrenzenden Tälern gebildet sein, wobei ein Abstand 84 zwischen zwei Tälern gleich oder weniger als 0,95 mm sein kann, insbesondere gleich oder weniger als 0,80 mm sein kann, noch besser zwischen 0,20 mm und 0,80 mm sein kann. Vorzugsweise umfasst der Griffbereich 78 drei Erhöhungen 83 und sechs Täler. Die Rillen 82 sind vorzugsweise quer zur Längsrichtung des Hebels 26 ausgebildet.

**[0070]** Die für die Verbindungsklemme 10 wesentliche Stromschiene 34 wird im Folgenden in Bezug auf die Figuren 6A und 6B detaillierter beschrieben werden. Ganz allgemein kann die Stromschiene 34 aus zwei Abschnitten hergestellt sein, einem Klemmabschnitt 72, welcher in der Darstellung von Fig. 6A eine in etwa U-förmige Gestalt aufweist, und einem Halterungsabschnitt 86, welcher in der Darstellung von Fig. 6A in etwa eine S-förmige Gestalt aufweist.

**[0071]** Eine Materialdicke 88 des Klemmabschnitts 72 kann geringer sein als eine Materialdicke 90 des Halterungsabschnitts 86, wobei die Materialdicke 88 des Klemmabschnitts 72 derart gewählt werden kann, dass diese eine hinreichende Verformbarkeit des Klemmabschnitts 72 bei einem Verschwenken des Hebels 26 zwischen der geschlossenen und der geöffneten Position ermöglicht. Während der Halterungsabschnitt 86 der Stromschiene 34 vorzugsweise im Wesentlichen unverformbar in dem Gehäuse 12 aufgenommen sein kann, kann der die Einkerbung 40 aufweisende Schenkel 42 des Klemmabschnitts 72 dazu eingerichtet sein, in Richtung eines unteren Schenkels 92 des Klemmabschnitts 72 elastisch verformt zu werden, wenn der Hebel 26 zwischen der geschlossenen Position und der geöffneten Position verschwenkt wird.

**[0072]** In einer bevorzugten kompakten Ausführung der Stromschiene 34 ist deren Längserstreckung 94 gleich oder weniger als 11,80 mm, bevorzugt zwischen 11,30 mm und 9,30 mm, besonders bevorzugt in etwa 10,30 mm. Eine Längserstreckung 96 des Klemmabschnitts 72 zwischen den freien Enden und einer diesen entgegengesetzten und dazwischen ausgebildeten Biegung beträgt dabei bevorzugt zwischen 5,90 mm und 7,90 mm, noch bevorzugter in etwa 6,90 mm. Eine Längserstreckung 98 des Halterungsabschnitts 86 zwischen seinen entgegengesetzten Enden kann bevorzugt zwischen 4,85 mm und 6,85 mm, besonders bevorzugt in etwa 5,85 mm sein. Ein freies Ende 100 des Halterungsabschnitts 86 kann eine Länge 101 von etwa 3,10 mm

aufweisen und dazu eingerichtet sein, mit einem Befestigungsabschnitt 103 des Klemmabschnitts 72 verbunden zu sein. Das andere freie Ende 102 des Halterungsabschnitts 86 kann eine Länge 104 von etwa 3,4 mm aufweisen. Eine Höhenerstreckung 105 der Stromschiene 34, insbesondere des Halterungsabschnitts 86 zwischen den beiden freien Enden 100, 102, kann gleich oder weniger als 6,10 mm sein, bevorzugt etwa zwischen 3,6 mm und 5,6 mm sein, besonders bevorzugt etwa 4,6 mm sein.

**[0073]** Ferner kann der Halterungsabschnitt 86 einen Vorsprung 106 aufweisen, welcher dazu eingerichtet ist, eine Bewegung des die Einkerbung 40 aufweisenden Schenkels 42 des Klemmabschnitts 72 in einer von dem unteren Schenkel 92 wegweisenden Richtung zu begrenzen. Ein Überstand 108 des Vorsprungs 106 über den Halterungsabschnitt 86 hinaus kann vorzugsweise in etwa 0,55 mm sein.

**[0074]** Die zuvor angesprochene Einkerbung 40 ist in Fig. 6B in einer Draufsicht dargestellt. Anhand dieser ist erkennbar, dass eine jeweilige Einkerbung 40', 40" für jeden der Eingriffsabschnitte 38', 38" der Arme 54 des Hebels 26 vorgesehen sein kann. Ferner sind Riffelungen 110 in den Einkerbungen ersichtlich, welche ein unerwünschtes Verschwenken des Hebels 26 von der geöffneten in die geschlossene Position verhindern können, indem sie dem Verschwenken des Hebels 26 einen erhöhten Reibungswiderstand entgegenbringen. Der Hebel kann daher mittels der Einkerbung 40 und den Riffelungen 110 in der geöffneten Position gehalten werden. Vorzugsweise kann die Einkerbung 40 eine Breite 112 von etwa 0,5 mm bis 1,2 mm, bevorzugt von etwa 0,8 mm, aufweisen und können zwei Einkerbungen 40', 40" eines Klemmabschnitts 72 um einen Abstand 114 zwischen etwa 1,3 mm und 2,3 mm, bevorzugt etwa 1,8 mm, beabstandet sein. Insgesamt kann eine Breite 116 des Klemmabschnitts 72 zwischen etwa 2,4 mm und 4,4 mm, bevorzugt etwa 3,4 mm, sein.

**[0075]** Eine Breite 118 einer Stromschiene 34, welche beispielsweise für zwei Anschlüsse ausgelegt ist, ist vorzugsweise zwischen etwa 6,8 mm und 8,8 mm, bevorzugt etwa 7,8 mm. Ein Verhältnis der Länge 94 zu der Breite 118 der Stromschiene 34 kann somit in etwa 1,3 sein.

45

## Patentansprüche

### 1. Verbindungsklemme (10), umfassend:

50

- ein Gehäuse (12), welches
- eine im Inneren des Gehäuses (12) angeordnete elastisch verformbare Stromschiene (34) und
- wenigstens zwei Drahtöffnungen (32) zum Einführen eines jeweiligen Drahtes in das Gehäuse (12) umfasst,

55

- eine den Drahtöffnungen (32) entsprechende Anzahl von Hebeln (26), wobei jeder Hebel (26)
- einer Drahtöffnung (32) zugeordnet ist und - an dem Gehäuse (12) zum Verschwenken zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position verschwenkbar gelagert ist,
  - wobei ein Verschwenken des Hebels (26) einen dem Hebel (26) und der Drahtöffnung (32) zugeordneten Abschnitt der elastisch verformbaren Stromschiene (34) derart elastisch verformt, dass ein sich an die Drahtöffnung (32) anschließender Drahtkanal (33) in der geöffneten Position einen Draht einführrquerschnitt und in der geschlossenen Position einen Drahtklemmquerschnitt aufweist,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- ein Verhältnis zwischen einer maximalen Höhe des Gehäuses (12), gemessen von einer Gehäuseunterseite (18) zu einer Gehäuseoberseite (20), an welcher die Hebel (26) angeordnet sind, und einer maximalen Länge des Gehäuses (12), gemessen von einer Gehäusevorderseite (22), in welcher die Drahtöffnungen (32) angeordnet sind, zu einer Gehäuserückseite (24), welche der Gehäusevorderseite (22) entgegengesetzt ist, zwischen etwa 1:1,6 und 1:2,3 ist, bevorzugt etwa 1:1,9 ist.
2. Verbindungsklemme (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die maximale Höhe (14) des Gehäuses (12) gleich oder weniger als 10,00 mm ist, bevorzugt gleich oder weniger als 9,50 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 7,50 mm und 9,50 mm ist.
  3. Verbindungsklemme (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die maximale Länge (16) des Gehäuses (12) gleich oder weniger als 17,50 mm ist, bevorzugt gleich oder weniger als 17,30 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 15,30 mm und 17,30 mm ist.
  4. Verbindungsklemme (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsklemme (10) genau zwei Drahtöffnungen (32) umfasst und eine maximale Breite (55) des Gehäuses (12), gemessen von einer ersten Gehäuseseitenwand (30') zu einer zweiten Gehäuseseitenwand (30''), welche jeweils an die Gehäusevorderseite (22) angrenzen, gleich oder weniger als 12,50 mm ist, bevorzugt gleich oder weniger als 12,00 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 10,00 mm und 12,00 mm ist.
  5. Verbindungsklemme (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsklemme (10) genau drei Drahtöffnungen (32) umfasst und eine maximale Breite (55a) des Gehäuses (12), gemessen von einer ersten Gehäuseseitenwand (30') zu einer zweiten Gehäuseseitenwand (30''), welche jeweils an die Gehäusevorderseite (22) angrenzen, gleich oder weniger als 17,00 mm ist, bevorzugt gleich oder weniger als 16,50 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 14,50 mm und 16,50 mm ist.
  6. Verbindungsklemme (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsklemme (10) genau fünf Drahtöffnungen (32) umfasst und eine maximale Breite (55b) des Gehäuses (12), gemessen von einer ersten Gehäuseseitenwand (30') zu einer zweiten Gehäuseseitenwand (30''), welche jeweils an die Gehäusevorderseite (22) angrenzen, gleich oder weniger als 26,00 mm ist, bevorzugt gleich oder weniger als 25,50 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 24,00 mm und 25,50 mm ist.
  7. Verbindungsklemme (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Drahtöffnung (32) in Richtung des Drahtkanals (33) verjüngt, wobei vorzugsweise die Drahtöffnung (32) an der Gehäusevorderseite (22)
  8. Verbindungsklemme (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** dann, wenn sich der Hebel (26) in der geöffneten Position befindet, ein Draht mit einer Drahtquerschnittsfläche gleich oder kleiner als  $2,5 \text{ mm}^2$  durch die Drahtöffnung (32) in den Drahtkanal (33) derart einführbar ist, dass dieser einem elastisch verformbaren Abschnitt der dieser Drahtöffnung (32) zugeordneten Stromschiene (34) benachbart ist, und bei einem Verbringen des Hebels (26) in die geschlossene Position zwischen diesem Abschnitt der Stromschiene (34) und einer Gehäuseinnenfläche (43) gehalten ist.
  9. Verbindungsklemme (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der sich an die Drahtöffnung (32) anschließende Drahtkanal (33) eine Querschnittsfläche von weniger als  $6,5 \text{ mm}^2$ , vorzugsweise von mehr als  $2,5 \text{ mm}^2$ , auf-

- weist, wenn sich der Hebel (26) in der geöffneten Position befindet.
- 10.** Verbindungsklemme (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) aus zwei Teilen zusammengesetzt ist, einem die Gehäusevorderseite (22) umfassenden vorderen Gehäuseteil (44) und einem die Gehäuserückseite (24) umfassenden hinteren Gehäuseteil (46), wobei in einem Zustand, in welchem der vordere und der hintere Gehäuseteil (44, 46) miteinander verbunden sind, ein Abschnitt des hinteren Gehäuseteils (46) einen Abschnitt des Hebels (26) überlappt, bei einer Betrachtung der Verbindungs-klemme (10) von einer Seitenansicht, wenn diese auf ihrer Gehäuseunterseite (18) ruht. 5
- 11.** Verbindungsklemme (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebel (26) zwei voneinander beabstandete Arme (54) aufweist, wobei der Abstand zwischen den zwei Armen (54) des Hebels (26) gleich oder weniger als 2,55 mm ist, bevorzugt gleich oder weniger als 2,30 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 1,30 mm und 2,30 mm ist. 10 20 25
- 12.** Verbindungsklemme (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem den zwei Armen (54) entgegengesetzten Ende des Hebels (26) ein Griffbereich (78) angeordnet ist, welcher sich vorzugsweise zu seinem freien Ende hin verjüngt oder/und eine vorzugsweise strukturierte Griffoberfläche aufweist, wobei eine Länge des Griffbereichs gleich oder weniger als 2,70 mm ist, bevorzugt gleich oder weniger als 2,45 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 1,45 mm und 2,45 mm ist. 30 35
- 13.** Verbindungsklemme (10) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis einer Hebelbreite (80) zwischen zwei Seitenflächen (77) des Hebels (26) zu einer Hebellänge (81) zwischen einem ersten und einem zweiten Längsende des Hebels (26) zwischen etwa 1:1,9 und 1:3,6 ist, bevorzugt in etwa 1:2,6 ist. 40 45
- 14.** Verbindungsklemme (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschiene (34) aus einem Halterungsabschnitt (86), vorzugsweise in etwa S-förmigen Halterungsabschnitt (86), und einem damit verbundenen Klemmabschnitt (72), vorzugsweise in etwa U-förmigen Klemmabschnitt (72), ausgebildet ist und 50
- eine Längserstreckung (94) der Stromschiene (34) gleich oder weniger als 11,80 mm ist, bevorzugt gleich oder weniger als 11,30 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 9,30 mm und 11,30 mm ist oder/und 55
- eine Höhenerstreckung (105) der Stromschiene (34) gleich oder weniger als 6,10 mm ist, bevorzugt gleich oder weniger als 5,60 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 3,60 mm und 5,60 mm ist.
- 15.** Verbindungsklemme (10) nach Anspruch 14 oder einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungs-klemme (10) wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweist:
- eine Längserstreckung (96) des Klemmabschnitts (72) ist gleich oder weniger als 8,40 mm, bevorzugt gleich oder weniger als 7,90 mm, besonders bevorzugt zwischen 5,90 mm und 6,90 mm;
  - eine Materialdicke (88) des Klemmabschnitts (72) ist gleich oder weniger als 0,65 mm, bevorzugt gleich oder weniger als 0,50 mm ist, besonders bevorzugt zwischen 0,20 mm und 0,50 mm;
  - eine Materialdicke (90) des Halterungsabschnitts (86) ist gleich oder weniger als 0,80 mm, bevorzugt gleich oder weniger als 0,70 mm, besonders bevorzugt zwischen 0,30 mm und 0,70 mm;
  - das Gehäuse (12) weist ferner eine Durchgangsöffnung (59) an der Gehäuserückseite (24) auf, welche eine Kontaktierung der Stromschiene (34) ermöglicht und beispielsweise zwischen 0,50 mm und 1,10 mm breit und zwischen 3,50 mm und 2,50 mm hoch ist;
  - die Stromschiene (34) weist wenigstens eine Einkerbung (40) auf, in welche ein Eingriffsabschnitt (38) des Hebels (26) in der geöffneten Position eingreifen kann, wobei vorzugsweise die Einkerbung (40) der Stromschiene (34) Riefelungen (110) aufweist, die einer Bewegung des Hebels (26) aus einer Eingriffsposition zwischen Eingriffsabschnitt des Hebels (26) und der Einkerbung (49) der Stromschiene (34) eine zusätzliche Widerstandskraft entgegenbringen.

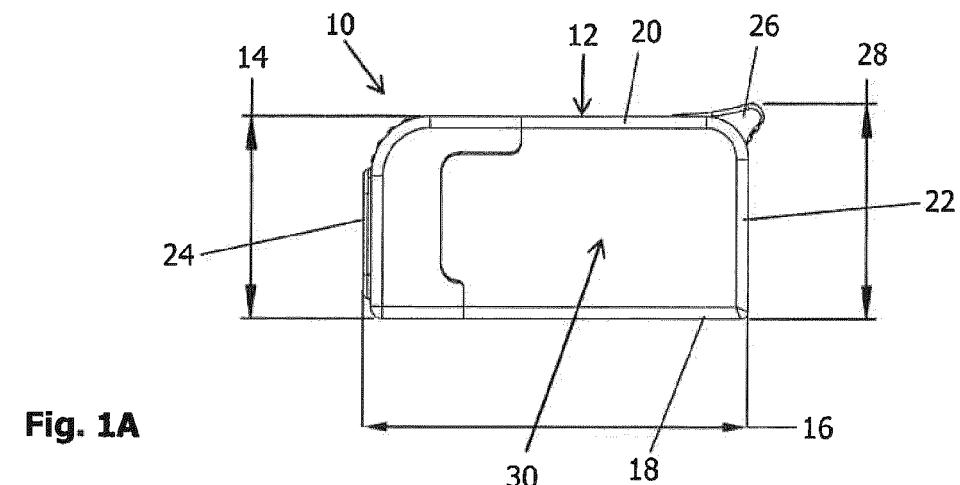


Fig. 1A

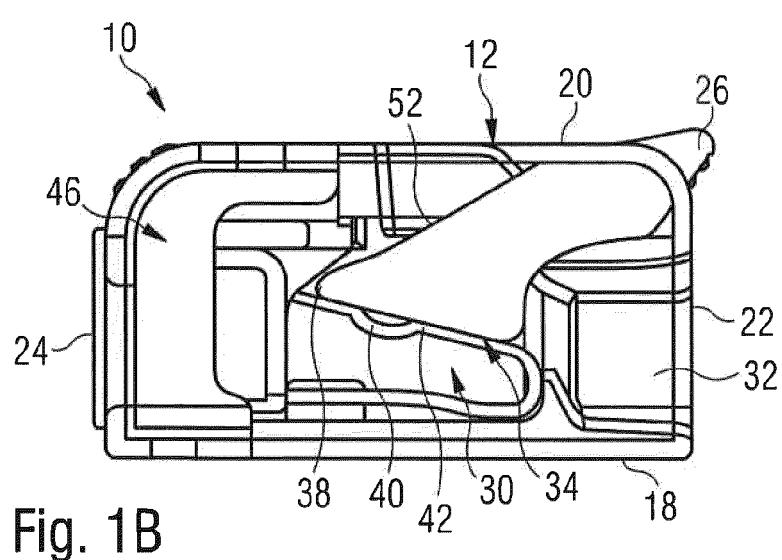


Fig. 1B

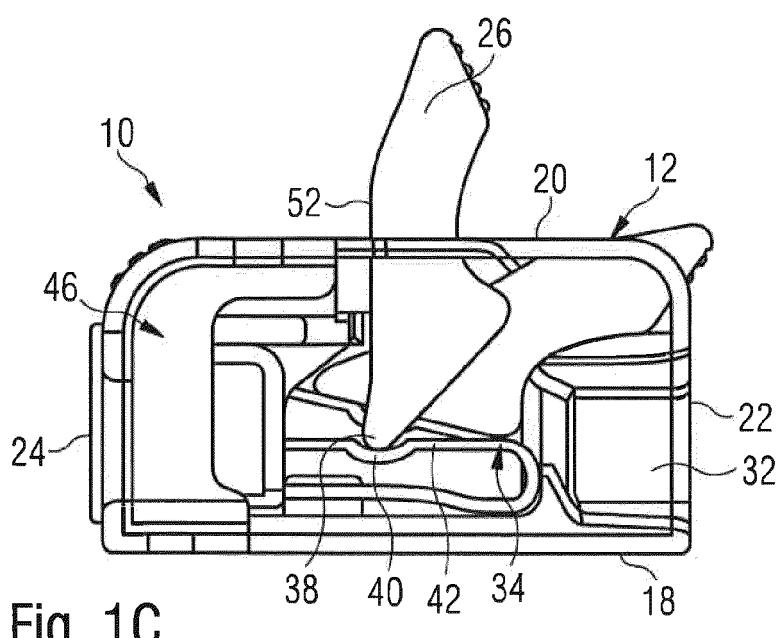
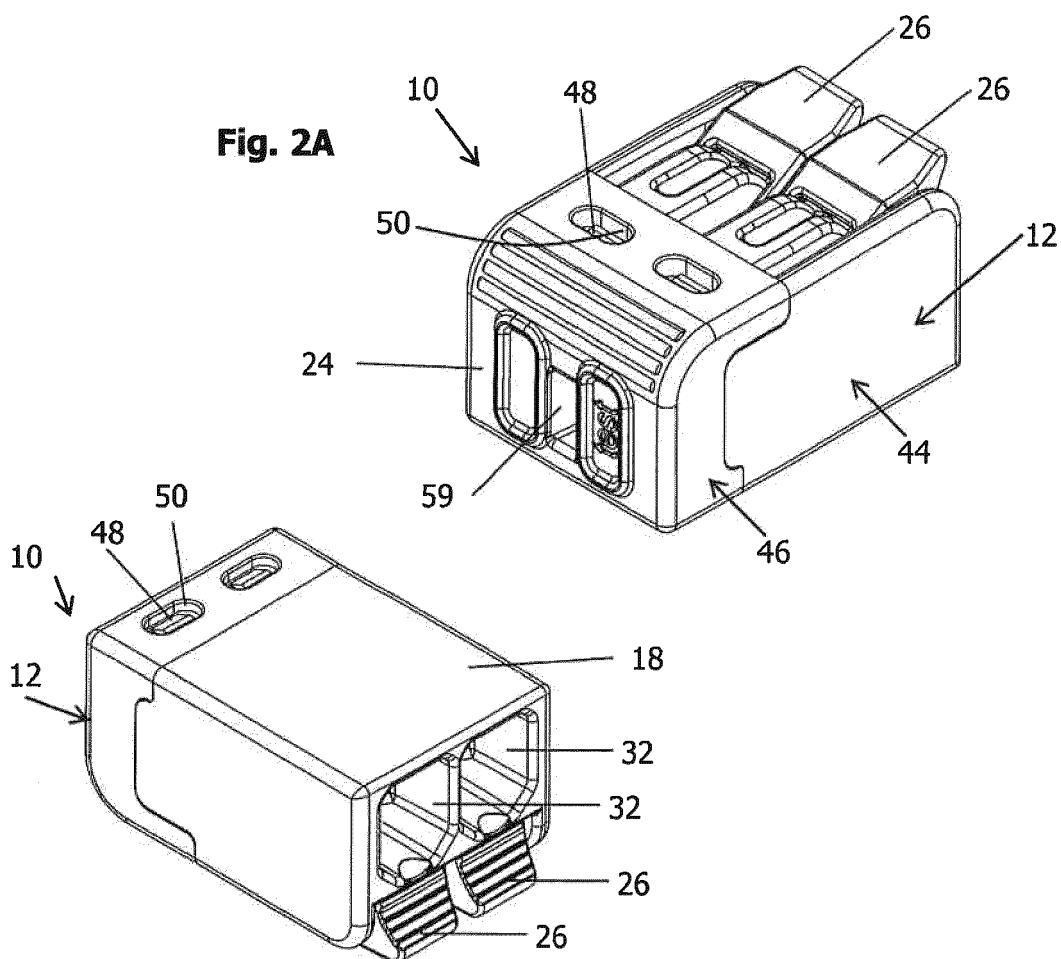
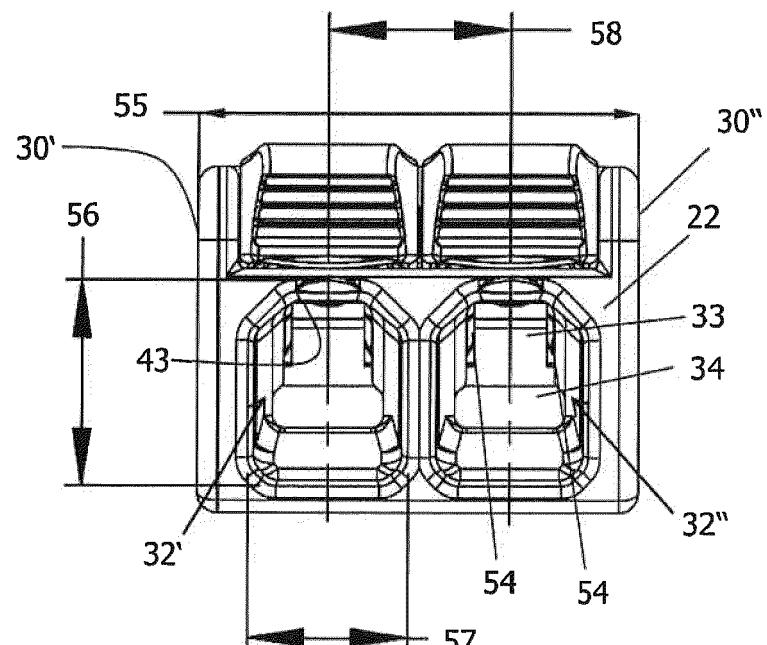


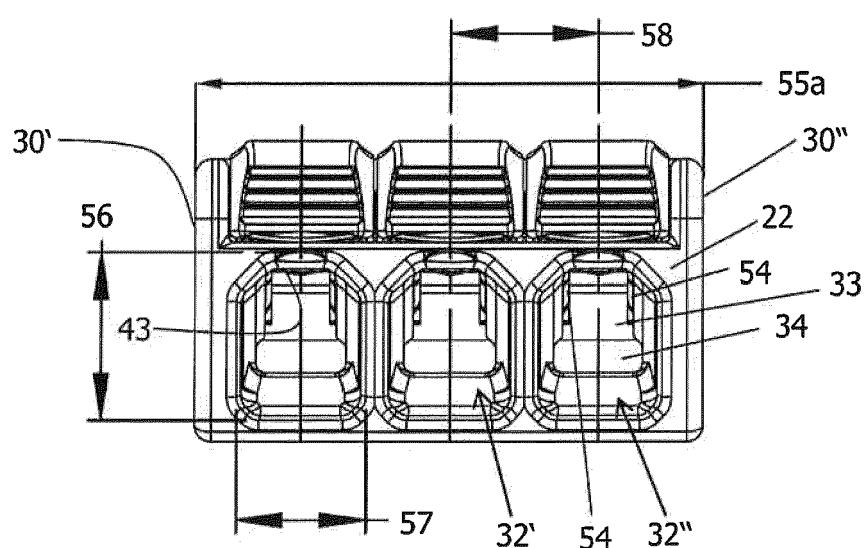
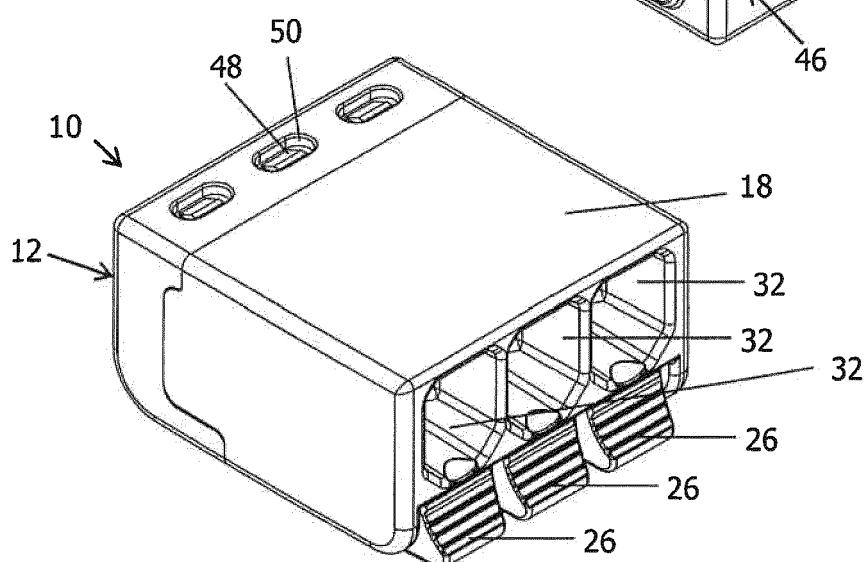
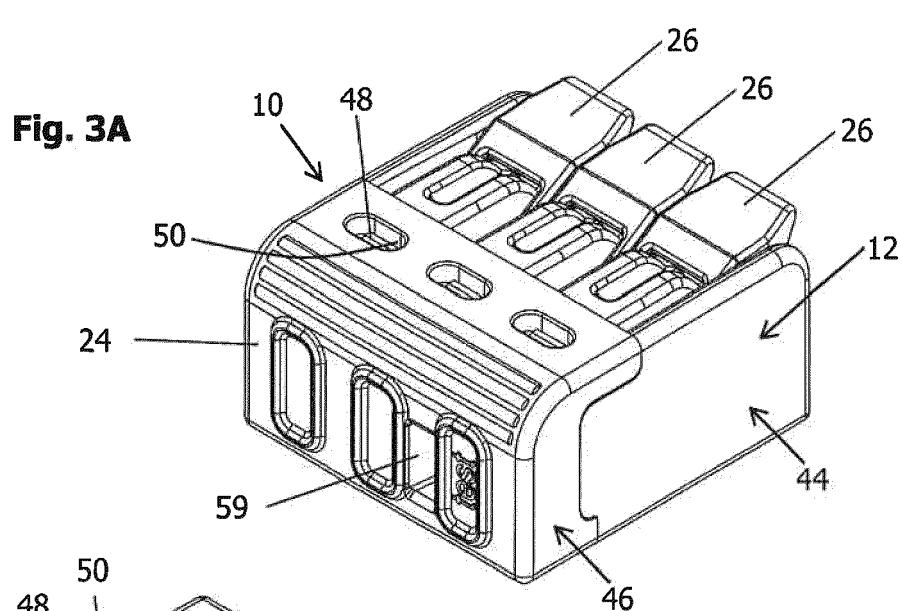
Fig. 1C

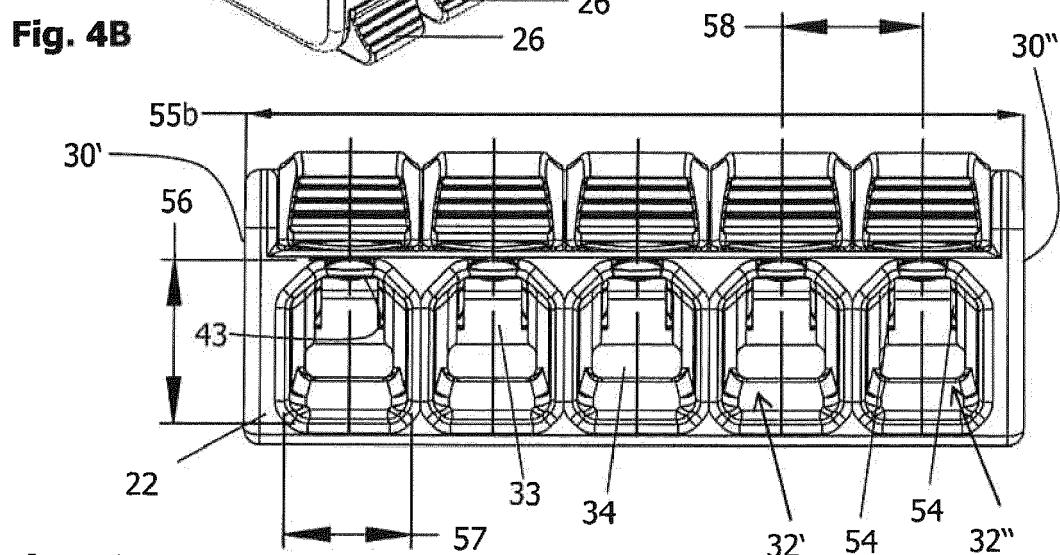
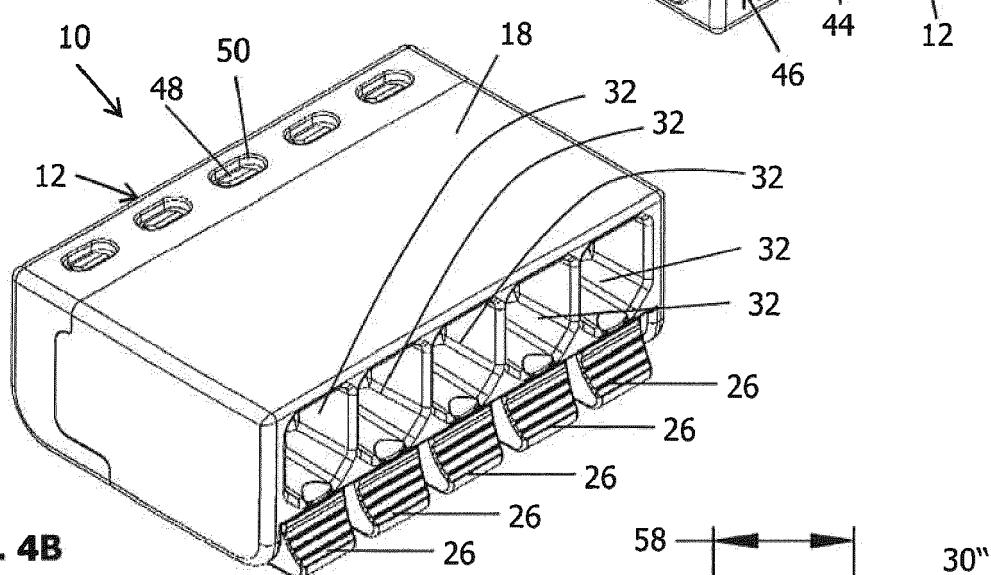
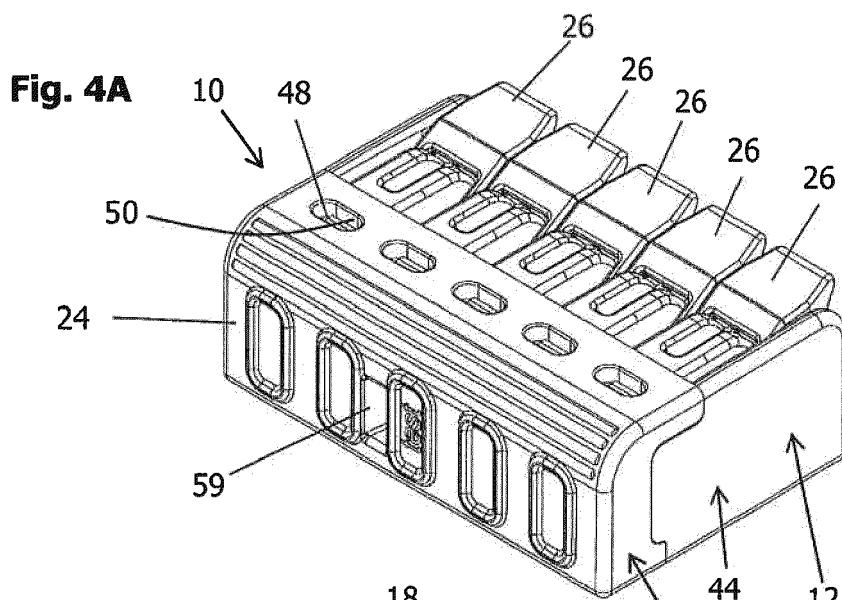


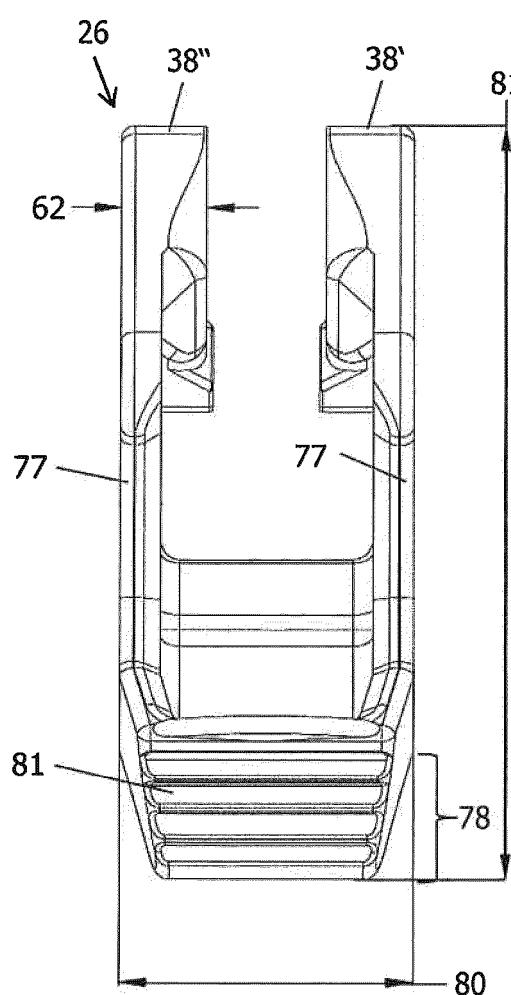
**Fig. 2B**



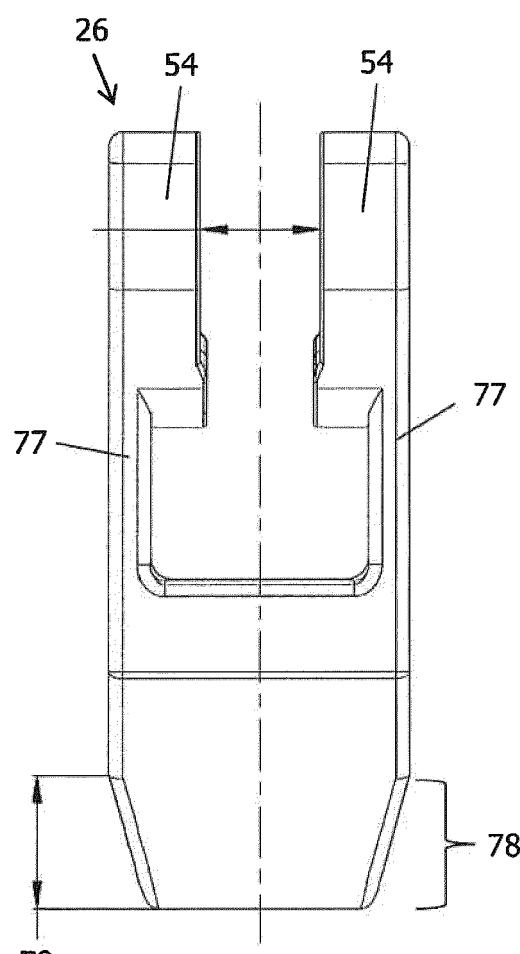
**Fig. 2C**



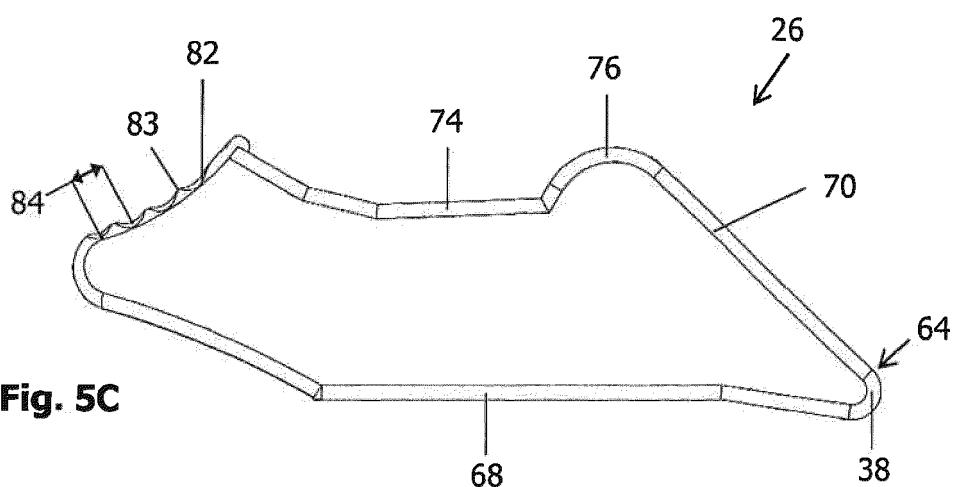
**Fig. 4C**



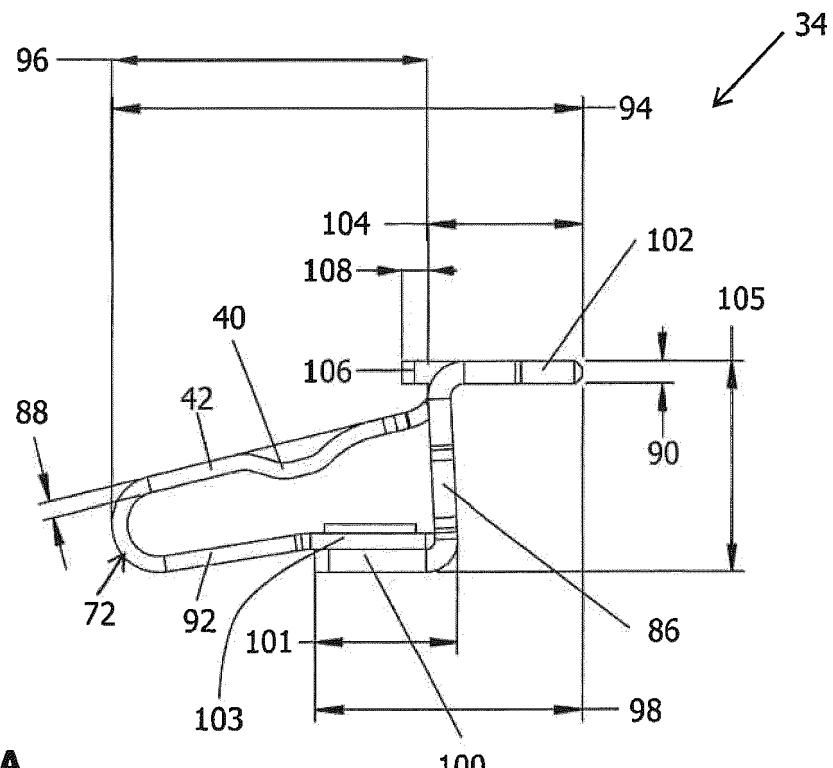
**Fig. 5A**



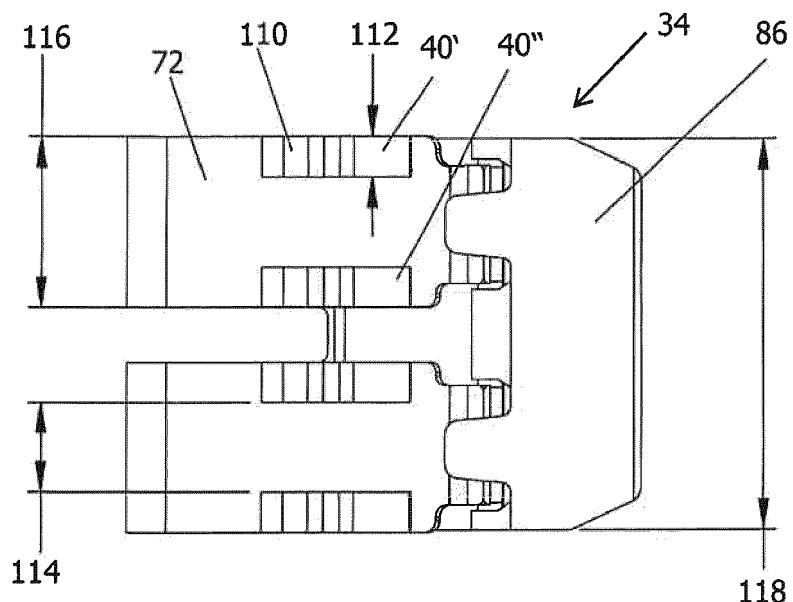
**Fig. 5B**



**Fig. 5C**



**Fig. 6A**



**Fig. 6B**



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 15 2524

5

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE |   |   |                                    |
|------------------------|---|---|------------------------------------|
| Kategorie              | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betrifft Anspruch   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| 10 X                   | US 9 437 940 B1 (RAO XIAOPO [CN] ET AL)<br>6. September 2016 (2016-09-06)<br>* Abbildungen 1,2,3,4,5,6,23,24 *<br>* Spalte 5, Zeile 60 - Spalte 6, Zeile 5 *<br>* Zusammenfassung *   | 1-15  | INV.<br>H01R4/48                   |
| 15 X                   | -----<br>US 10 498 050 B1 (LIANG CHENG-HUA [TW] ET AL) 3. Dezember 2019 (2019-12-03)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen<br>1,2,3,4,5,6,7,8 *   | 1-15  |                                    |
| 20 A                   | -----<br>Wago: "Data sheet   Item number:221-412 COMPACT Splicing Connectors",<br>,<br>6. Dezember 2018 (2018-12-06),<br>XP055810921,<br>Gefunden im Internet:<br>URL:https://asset.conrad.com/media10/add/160267/c1/-/en/001188439DS01/datasheet-1188439-wago-221-412-100-221-connector-clip-fl exible-014-4-mm-rigid-02-4-mm-number-of-pins-2-100-pcs-transparent-orang.pdf<br>[gefunden am 2021-06-07]<br>* das ganze Dokument * | 1-15  |                                    |
| 25                     | -----<br>RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)  | H01R  |                                    |
| 30 A                   | -----<br>Wago: "Gegevensblad  Artikelnummer",<br>,<br>15. Oktober 2015 (2015-10-15), Seiten 1-8,<br>XP055810925,<br>Gefunden im Internet:<br>URL:https://www.wago.com/de/products/datasheets/221-413.pdf?product=221-413&lang=n1<br>[gefunden am 2021-06-07]<br>* das ganze Dokument *  | 1-15  |                                    |
| 35                     |   |   |                                    |
| 40                     | -----<br>-/-  |   |                                    |
| 45                     | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |   |                                    |
| 1                      | Recherchenort<br>Den Haag   | Abschlußdatum der Recherche<br>8. Juni 2021   | Prüfer<br>Skaloumpakas, K          |
| 50                     | KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |
| 55                     | EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)  | Seite 1 von 2   |                                    |



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 15 2524

5

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE |   |  |   |                           |
|------------------------|---|--|---|---------------------------|
| Kategorie              | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)  |                           |
| 10                     | A Wago: "Gegevensblad  Artikelnummer",<br>, 23. Januar 2019 (2019-01-23), Seiten 1-8,<br>XP055810929,<br>Gefunden im Internet:<br>URL:https://www.wago.com/de/products/datasheets/221-415.pdf?product=221-415&lang=nl<br>[gefunden am 2021-06-07]<br>* das ganze Dokument *                               | 1-15   |   |                           |
| 15                     | A Wago: "COMPACT CONNECTOR 2- CONDUCTOR TERMINAL BLOCKS WITH LEVERS 222-412",<br>, 1. Januar 1992 (1992-01-01), Seiten 1-2,<br>XP055811351,<br>Gefunden im Internet:<br>URL:https://www.tme.eu/Document/f2e24a38fb01057fe476ef64cf05ec4/222-412.pdf<br>[gefunden am 2021-06-08]<br>* das ganze Dokument * | 1-15   |   |                           |
| 20                     |   |  | RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)   |                           |
| 25                     |   |  |   |                           |
| 30                     |   |  |   |                           |
| 35                     |   |  |   |                           |
| 40                     |   |  |   |                           |
| 45                     |   |  |   |                           |
| 50                     | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |  |   |                           |
| 55                     | EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)  | Recherchenort<br>Den Haag  | Abschlußdatum der Recherche<br>8. Juni 2021   | Prüfer<br>Skaloumpakas, K |
|                        |   | KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                           |
|                        |   | X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |   |                           |

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

EP 21 15 2524

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

08-06-2021

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patendokument | Datum der<br>Veröffentlichung                         | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie      | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|---|---|--|-------------------------------|
| 15 | US 9437940 B1 06-09-2016                          | CN 204558667 U<br>DE 202015102597 U1<br>US 9437940 B1 | 12-08-2015<br>16-06-2015<br>06-09-2016 |                               |
| 20 | US 10498050 B1 03-12-2019                         | KEINE   |  |                               |
| 25 |   |   |  |                               |
| 30 |   |   |  |                               |
| 35 |   |   |  |                               |
| 40 |   |   |  |                               |
| 45 |   |   |  |                               |
| 50 |   |   |  |                               |
| 55 |   |   |  |                               |

EPO FORM P0461

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