

(19)



(11)

**EP 4 010 949 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**30.08.2023 Patentblatt 2023/35**

(21) Anmeldenummer: **20758115.8**

(22) Anmeldetag: **31.07.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**H01R 13/05** <sup>(2006.01)</sup> **H01R 24/58** <sup>(2011.01)</sup>  
**H01R 13/26** <sup>(2006.01)</sup> **H01R 103/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**H01R 27/00** <sup>(2006.01)</sup>

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**H01R 27/00; H01R 13/05; H01R 24/58;**  
**H01R 13/26; H01R 2103/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2020/025351**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2021/023396 (11.02.2021 Gazette 2021/06)**

(54) **ELEKTRISCHER STECKVERBINDER**

ELECTRICAL PLUG CONNECTOR

CONNECTEUR ÉLECTRIQUE MÂLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB**  
**GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO**  
**PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **07.08.2019 AT 507012019**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.06.2022 Patentblatt 2022/24**

(73) Patentinhaber: **Neutrik AG**  
**9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder: **DOBLER, Oliver**  
**6774 Tschagguns (AT)**

(74) Vertreter: **Kaminski Harmann**  
**Patentanwälte AG**  
**Landstrasse 124**  
**9490 Vaduz (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 503 463 US-A1- 2006 205 288**

**EP 4 010 949 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder gemäß Anspruch 1.

**[0002]** Derartige Steckverbinder werden üblicherweise für Audioanwendungen, insbesondere als Lautsprecherstecker, teilweise auch als Stecker für die Stromversorgung von elektrischen Geräten eingesetzt. Ein bevorzugter Anwendungsfall sind Gehäuse für Steckverbinder zur Verbindung von Lautsprechern und Verstärkern für zwei Normen von Kabelsteckern, die in eine zugehörige Einbausteckerbuchse im Lautsprecher bzw. Verstärker einzustecken sind. Eine Art von Kabelsteckern weist einen zentralen stiftförmigen Steckerfortsatz und einen diesen umgebenden kreisringförmigen Steckerfortsatz auf, während andererseits als Kabelstecker auch typische Klinkenstecker vorgesehen sein können. Insbesondere bezieht sich die gegenständliche Erfindung auf die Steckeraufnahmeteile einer elektrischen Steckverbindung, die zur Herstellung einer elektrisch leitenden Steckverbindung mit einem komplementären Steckteil ausgeführt ist, wobei in beiden Steckverbindern elektrische Kontakte angeordnet sind. Die Steckeraufnahmeteile werden vielfach als Einbausteckerbuchse ausgeführt, auch Chassisstecker genannt. Sie weisen zur Herstellung einer elektrischen Steckverbindung eine kreisringförmige Einstecköffnung auf, an deren Seitenwand mindestens ein elektrisches Kontaktelement vorgesehen ist, wie dies beispielsweise aus der AT 387 871 B1 bekannt ist. Dieses Kontaktelement ist von einem Kontaktelement eines steckbaren Gegensteckers der Steckverbindung kontaktierbar, welcher einen kreisringförmigen Steckfortsatz zum Einstecken in die kreisringförmige Einstecköffnung des Steckeraufnahmeteils aufweist.

**[0003]** Bekannt ist weiters eine Einbausteckerbuchse, welche zusätzlich zur kreisringförmigen Einstecköffnung eine zentrale Einstecköffnung aufweist, die ebenfalls ein elektrisches Kontaktelement an einer Seitenwand besitzt. Der zugehörige Gegenstecker der Steckverbindung weist neben dem kreisringförmigen Steckfortsatz einen zentralen stiftförmigen Steckfortsatz zum Einstecken in die zentrale Einstecköffnung auf. Derartige Steckverbinder sind insbesondere als Lautsprecherstecker weit verbreitet.

**[0004]** Bekannt sind weiters, unter anderem auch zur Herstellung von Kabelverbindungen zwischen Verstärkern und Lautsprechern, Steckverbindungen, deren Steckerteil von einem Klinkenstecker gebildet wird. Klinkenstecker sind beispielsweise in der US 591 1601 A und der US 5527 190 A und den darin angeführten Referenzen beschrieben.

**[0005]** Beispielsweise zur Verbindung von Lautsprechern und Verstärkern sind somit zwei Normen von Kabelsteckern, die in eine zugehörige Einbausteckerbuchse im Lautsprecher (bzw. Verstärker) einzustecken sind, weit verbreitet, wobei die eine Art dieser Kabelstecker, wie bereits angeführt, einen zentralen stiftförmigen Steckerfortsatz und einen diesen umgebenden kreisringförmigen Steckerfortsatz aufweist und in der anderen dieser Normen als Kabelstecker ein Klinkenstecker vorgesehen ist. Um für die Verwendung beider Systeme Mehraufwand hinsichtlich der Bauteile aber auch hinsichtlich durchzuführenden Verdrahtungsarbeiten zu vermeiden, wurde in der AT 410 865 B1 eine Umschalteneinrichtung vorgeschlagen, damit die übliche Polung der Kontakte für diese unterschiedlichen Steckerarten beibehalten werden kann.

**[0006]** Aus der EP 1503463 A1 wiederum ist eine Einbausteckerbuchse einer elektrischen Steckverbindung mit einem Buchsengehäuse bekannt, welches eine zentrale Einstecköffnung und eine die zentrale Einstecköffnung umgebende und durch eine Zwischenwand von der zentralen Einstecköffnung abgegrenzte ringförmige Einstecköffnung aufweist. Es sind erste und zweite elektrische Kontaktelemente vorhanden, wobei in die zentrale Einstecköffnung ein zentraler Steckerfortsatz und in die ringförmige Einstecköffnung ein ringförmiger Steckerfortsatz eines Gegensteckers einsteckbar sind und ein am zentralen Steckerfortsatz angeordnetes erstes elektrisches Gegenkontaktelement mit dem ersten Kontaktelement kontaktierbar und ein am ringförmigen Steckerfortsatz angeordnetes zweites elektrisches Gegenkontaktelement mit dem zweiten elektrischen Kontaktelement kontaktierbar ist. Alternativ ist ein Klinkenstecker als Gegenstecker in die zentrale Einstecköffnung einsteckbar und sind ein Schaft des Klinkensteckers und eine am freien Ende des Schafts angeordnete Kontaktzwiebel des Klinkensteckers elektrisch kontaktierbar sind.

**[0007]** In der US2006/0205288 A1 ist ein Kontaktelement offenbart, das zur Anbringung auf einer Platine und zur Kontaktierung eines parallel zum Kontaktelement einschiebbaren Kontaktstiftes ausgelegt ist. Der äußerste Endabschnitt des Kontaktelementes ist entgegen der Auslenkrichtung konvex gekrümmt und weist weiters in Querrichtung eine konkave Krümmung auf, die sich bogenförmig an den Endabschnitt des Kontaktpins anlegt.

**[0008]** Die EP 1401056 A1 offenbart ein Steckeraufnahmeteil einer elektrischen Steckverbindung, insbesondere für Audioanwendungen, dessen Gehäuse einen zentralen Aufnahmeraum aufweist, welcher von einer Zwischenwand mit einer Innenseite und einer Außenseite begrenzt ist, und einem die Zwischenwand umgebenden kreisringförmigen Aufnahmeraum, wobei beide Aufnahmebereiche Einstecköffnungen für einen komplementären Gegenstecker bilden. Sowohl an der Innenseite als auch an der Außenseite der Zwischenwand sind elektrische Steckerkontakte angeordnet, welche einen metallischen streifenförmigen Körper besitzen, der einen Befestigungsbereich und einen vom Befestigungsbereich abstehenden freien Arm mit einem Kontaktbereich an seinem freien Ende und einem zwischen dem Kontaktbereich und dem Befestigungsbereich liegenden federnden Bereich aufweist. Bei den üblichen Anwendungsgebieten dieser Steckeraufnahmeteile für Audioanwendungen, insbesondere als Lautsprecherstecker, teilweise auch als Stecker für die Stromversorgung von elektrischen Geräten, müssen relativ hohe Ströme übertragen werden können, wobei niedrige Übergangswiderstände wichtig sind, wofür einerseits eine sehr gute Leitungsfähigkeit, andererseits aber auch gute Feder-

eigenschaften verlangt werden, damit der Steckerkontakt mit ausreichender Kraft an seinen Gegenkontakt gedrückt wird. Das vorgeschlagene Kontaktelement weist einen Befestigungsbereich und einen vom Befestigungsbereich abstehenden freien Arm mit einem Kontaktbereich und einen federnden Bereich auf, wobei der Kontaktbereich gewölbt ausgeführt ist. Zur Versteifung des freien Armes sind eine Wölbung und an der der Wölbung gegenüberliegenden Seite des streifenförmigen Körpers eine korrespondierende Mulde ausgebildet, wobei der federnde Bereich des streifenförmigen Körpers im Bereich der Wölbung bzw. Mulde im Querschnitt gesehen gekrümmt ausgebildet ist. Dadurch werden die Federeigenschaften positiv beeinflusst und die Wölbung garantiert auch beim Kontaktieren eine gute Anlaufschräge in allen Richtungen.

**[0009]** Die JP H0878081 A sowie die US 2001014560 A1 zeigen eine Steckerbuchse, welche für Rundstecker für Fahrzeugladestecker bzw. einen Crimpkontakt für einen Pin mit rundem Querschnitt. Die Kontaktelemente beider Anordnungen sind ungefähr zylindrisch, wobei im mittleren Mantelbereich mehrere längliche, durch Ausstanzungen getrennte Stege angeordnet sind. Die Stege sind entlang ihrer Längserstreckung verdreht.

**[0010]** Gemäss der JP H0878081 A sind die Stege in ihrem mittleren Abschnitt etwas verbreitert, so dass bei Verdrehung eine Kontaktkante in den Aufnahmebereich für den Steckerpin ragt. Wenn dieser eingesteckt wird, dreht der Steckerpin den Steg teilweise gegen seine anfängliche Verdrehung zurück, wobei der Kontakt zwischen Steckerpin und Steg immer durch die Kontaktkante des Steges erhalten bleibt.

**[0011]** Die US 2001014560 A1 hingegen offenbart Stege, die entlang ihrer Längserstreckung seitlich aus der Längsachse ausgelenkt und beim fertigen Kontaktelement dann in die Einstecköffnung für den Pin ragen und eine Kontaktkante mit dem Pin ausbilden.

**[0012]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, bei einfacherem Aufbau des Steckverbinders und dessen Kontaktelementen eine gute Anlaufschräge als auch die Übertragbarkeit hoher Ströme durch gute elektrische Kontaktierung zu erzielen.

**[0013]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß den Ansprüchen gelöst.

**[0014]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dazu dadurch gekennzeichnet, dass das erste Kontaktelement im Bereich der Aussenseite der zylindrischen Zwischenwand parallel zur Achse der Einstecköffnungen verlaufend angeordnet, konvex in Richtung von der zentralen Längsachse des Gehäuses weg gekrümmt und federelastisch in Richtung zur zentralen Längsachse des Gehäuses auslenkbar ist, und dass die dem Kontaktstift zugewandte Seitenkante des Kontaktelementes in ihrem vorderen, dem Kontaktstift zugewandten Abschnitt mit der Bahn des Kontaktstiftes während des Einsteckens in Richtung der Auslenkung des Kontaktelementes gesehen einen spitzen Winkel einschliesst. Im geometrischen Sinn handelt es sich bei der Bahn des Kontaktstiftes und der Tangente an den Kontaktpunkt des Kontaktelementes um windschiefe Geraden, da diese ja nicht in der gleichen Ebene liegen. Beim Einschieben des Kontaktstiftes in das erfindungsgemässe Gehäuse tritt dessen vorderes Ende, meist als abgerundete Struktur ausgebildet, zuerst mit der Seitenkante des Kontaktelementes des Gehäuses in Kontakt und lenkt dieses beim weiteren Einschieben und Entlanggleiten an der Seitenkante elastisch aus der Ruhelage aus. Diese relative Bewegung mit Entlanggleiten - ähnlich dem Prinzip der Schneiden einer Schere - findet solange statt, bis der vordere Abschnitt des Kontaktstiftes auf die ebene Seite des Kontaktelementes aufgefahren ist. Der Kontaktstift kann dann entweder weiter vorgeschoben oder auch durch Drehung des komplementären Steckverbinders - beispielsweise im Zuge einer bajonettartigen Verriegelung der Steckverbindung - quer zur Längsachse des Kontaktelementes von der Seitenkante des Kontaktelementes weg auf dessen ebene Fläche bewegt werden.

**[0015]** Bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei welcher der auslenkbare Abschnitt des Kontaktelement entgegen der Auslenkrichtung konvex gekrümmt ist, wodurch sich eine schonende mechanische Kontaktierung zwischen Kontaktstift und Kontaktelement sowie ein vorteilhafter Kraft- bzw. Widerstandsverlauf im Zuge der Herstellung der Steckverbindung ergibt.

**[0016]** Vorzugsweise liegt der Scheitelbereich des gekrümmten Abschnitts des Kontaktelementes bei vollständig eingestecktem komplementären Steckverbinder im Bereich des vordersten Abschnittes des Kontaktstiftes. Das sorgt für eine optimale Andrückwirkung des Kontaktelementes an den Kontaktstift sowie dafür, dass die grösstmögliche Kontaktfläche zwischen den beiden elektrischen Kontakten vorliegt.

**[0017]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass das Kontaktelement quer zu seiner Längsachse in Richtung auf den Kontaktstift hin konvex gekrümmt ist. Diese zweite Krümmung ist dabei eine Krümmung quer zur Längsachse des Kontaktelementes und kann nur die Seitenkante betreffen, die in Kontakt mit dem Kontaktstift tritt. Die Krümmung kann aber auch beide Seitenkanten betreffen, was dann zu einem sowohl normal auf die Ebene zwischen den Seitenkanten gekrümmten und/oder zu einem sichelförmig geformten Kontaktelement führt.

**[0018]** Wieder ist es von Vorteil, wenn der Scheitelbereich der Krümmung im Bereich des vordersten Abschnittes des Kontaktstiftes bei vollständig eingestecktem komplementären Steckverbinder liegt. Selbst bei Einschieben des Kontaktstiftes entlang einer geraden Bahn in das erfindungsgemässe Gehäuse gelangt dann der Kontaktabschnitt des Kontaktelementes in optimalen Kontakt zum vorderen Abschnitt des Kontaktstiftes. Dieser Vorteil wird noch ergänzt, wenn zum Abschluss der Herstellung der Steckverbindung eine Verdrehung des komplementären Steckverbinders entgegen der seitlichen Krümmung des Kontaktelementes erfolgt, beispielsweise zur sicheren Verrastung der Steckverbindung.

**[0019]** Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform eines erfindungsgemässen Steckverbinders ist dadurch gekennzeichnet, dass der vordere, mit dem Kontaktstift zusammenwirkende Abschnitt des Kontaktelementes in Richtung auf den Kontaktstift hin verdreht ist. Diese Verdrehung in Umfangsrichtung um die Längsachse des Kontaktelementes und in Richtung auf die Bahn des Kontaktstiftes hin erleichtert einerseits die sanfte und stetige Auslenkung des Kontaktelementes beim Einschieben des Kontaktstiftes in das Gehäuse sowie auch das Aufgleiten des Kontaktstiftes auf die Oberfläche des Kontaktelementes, sei es nun in Längsrichtung des Kontaktelementes und/oder in dessen Querrichtung. Es gewährleistet überdies die optimale Kontaktierung zu jedem Zeitpunkt und in jeder Relativposition von Kontaktstift und Kontaktelement.

**[0020]** Bevorzugt ist dabei eine Variante, bei welcher die Verdrehung vom tangentialen Abschnitt bis kurz vor dem vorderen Ende des Kontaktelementes hin stetig zunimmt.

**[0021]** Anstelle die mit dem Kontaktstift in Kontakt tretende Seitenkante des Kontaktelementes gekrümmt auszuführen ist es für ein Kontaktelement mit verdrehtem vorderen Abschnitt auch möglich, die gewünschte Krümmung in Bezug auf die Bahn des Kontaktstiftes dadurch zu erzielen, dass die mit dem Kontaktstift zusammenwirkende Seitenkante parallel zur Längsmittlinie des Kontaktelementes verläuft und der in Richtung der Auslenkung des Kontaktelementes gesehen spitze Winkel zwischen der Bahn des Kontaktstiftes und der Seitenkante durch die Verdrehung des Kontaktelementes bewirkt ist. Dadurch kann das Kontaktelement einfacher hergestellt werden, da nur gerade Seitenkanten erforderlich sind, bei dennoch sanftem Kraftverlauf im Zuge des Einsteckens des Kontaktstiftes und Auslenken des Kontaktelementes.

**[0022]** Bevorzugt ist dabei das Kontaktelement an seinem der Einsteckseite nächstliegenden Ende koaxial zur Einsteckrichtung geführt, wobei die Kontaktierungsfläche des ersten Kontaktelements zwischen seinen Endabschnitten - das ist das am Gehäuse festgelegte Ende des Kontaktelementes und das andere Ende, das koaxial zur Gehäuselängsachse geführt ist - liegt.

**[0023]** Eine vorteilhafte Ausführungsform eines derartigen Steckverbinders weist zwei Kontaktelemente auf, die auf bezüglich der Achse der Einstecköffnung einander gegenüberliegenden Seiten der Zwischenwand angeordnet, konvex in Richtung von der zentralen Längsachse des Gehäuses weg gekrümmt und federelastisch in Richtung zur zentralen Längsachse des Gehäuses auslenkbar sind.

**[0024]** Um die zweite Art von komplementären Steckverbindern kontaktieren zu können, ist zumindest ein zweites Kontaktelement in der zentralen Einstecköffnung angeordnet und federelastisch in Richtung von der zentralen Längsachse des Gehäuses weg auslenkbar.

**[0025]** Material- und Gewichtersparnis als auch einen Aufbau mit geringen Dimensionen gestattet eine Variante des Steckverbinders, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass die Zwischenwand, welche die zentrale Einstecköffnung und davon abgegrenzte ringförmige Einstecköffnung voneinander trennt, zumindest teilweise hohl ist. Alternativ oder auch ergänzend dazu kann die Zwischenwand auch mit zumindest einer nutartigen Ausnehmung versehen sein. Im Hohlraum bzw. in der Nut ist zumindest eines der Kontaktelemente angeordnet. Vorzugsweise sind zwei Nuten oder Hohlräume vorgesehen, die jeweils eines der Kontaktelemente aufnehmen. Die Zwischenwand kann auch als hohler zylindrischer Ring ausgeführt sein, der Öffnungen oder Nuten aufweist, welche die Kontaktelemente aufnehmen oder es gestatten, dass diese in den Bereich ragen, in welchem die Kontaktstifte oder ähnlichen Kontaktelemente des komplementären Steckverbinders während und nach dem Herstellen der Steckverbindung zu liegen kommen.

**[0026]** Bevorzugt ist ein derartiger Steckverbinder wie in den vorhergehenden Absätzen beschrieben als sogenannte "Chassisbuchse" ausgeführt, wobei deren Gehäuse als in eine Platte, Gehäusewandung od. dgl. einsetzbares buchsenförmiges Gehäuse ausgeführt ist und an der Einsteckseite einen auskragenden Flansch zur Montage an der Platte, Gehäusewandung od. dgl. aufweist. Die elektrischen Kontaktelemente sind am hinteren Ende, das der Einstecköffnung für den komplementären Steckverbinder entgegengesetzt ist, am Boden des buchsenförmigen Gehäuses festgelegt.

**[0027]** Eine vorteilhafte Ausführungsform für die Anwendung auch mit Klinkensteckern ist dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Einstecköffnung zur Aufnahme eines Klinkensteckers ausgelegt ist und Kontaktelemente für den Schaft des Klinkensteckers und eine am freien Ende des Schafts angeordnete Kontaktzwiebel des Klinkensteckers vorhanden sind, welche zumindest eine mit dem ersten Kontaktelement elektrisch verbundene erste Kontaktfahne, von der die Kontaktzwiebel des Klinkensteckers kontaktierbar ist, und eine mit dem zweiten Kontaktelement elektrisch verbundene zweite Kontaktfahne, von der der Schaft des Klinkensteckers kontaktierbar ist, umfassen, wobei ein mit dem ersten Kontaktelement zusammenwirkendes Schubelement vorhanden ist, das zur Kontaktierung des ersten Kontaktelements mit dem ersten Gegenkontaktelement des Gegensteckers beim Einstecken des Gegensteckers vom ringförmigen Steckerfortsatz in Richtung zur zentralen Längsachse des Gehäuses verschiebbar ist.

**[0028]** Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand des in der beiliegenden Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung erläutert.

**[0029]** Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 Eine Einbausteckerbuchse als bevorzugtes Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemässen Steckverbinder,

- Fig. 2 Einen Kabelstecker zur Herstellung einer Steckverbindung mit der Einbausteckerbuchse der Fig. 1,  
 Fig. 3 Einen Klinkenstecker zur Herstellung einer alternativen Steckverbindung mit der Einbausteckerbuchse der Fig. 1,  
 Fig. 4 Eine Vorderansicht der Buchse der Fig. 1  
 5 Fig. 5 Einen senkrechten Längsschnitt durch die Buchse der Fig. 1,  
 Fig. 6 Einen Längsschnitt durch die Buchse der Fig. 1 in Querrichtung, senkrecht auf den Schnitt der Fig. 4,  
 Fig. 7 Einen Querschnitt durch die Buchse der Fig. 1, senkrecht auf deren Längsachse, in Richtung VII - VII,  
 Fig. 8 Einen Querschnitt durch die Buchse der Fig. 1, senkrecht auf deren Längsachse, in Richtung VIII - VIII,  
 Fig. 9 Eine Explosionsdarstellung der Einbausteckerbuchse der Fig. 1,  
 10 Fig. 10 Eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Kontaktelementes zur Herstellung des elektrischen Kontaktes mit einem Steckerstift des Kabelsteckers,  
 Fig. 11 Eine Seitenansicht des Kontaktelementes der Fig. 10,  
 Fig. 12 Eine Draufsicht auf das Kontaktelement der Fig. 10,  
 Fig. 13 Einen Querschnitt durch ein Kontaktelement der Fig. 10 in Höhe der Linie XIII-XIII der Fig. 12,  
 15 Fig. 14 Eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Kontaktelementes zur Herstellung des elektrischen Kontaktes mit einem Steckerstift des Kabelsteckers,  
 Fig. 15 Eine Seitenansicht des Kontaktelementes der Fig. 14,  
 Fig. 16 Eine Draufsicht auf das Kontaktelement der Fig. 14,  
 Fig. 17 Einen Querschnitt durch ein Kontaktelement der Fig. 14 in Höhe der Linie XVII-XVII der Fig. 16,  
 20 Fig. 18 Einen Querschnitt durch ein Kontaktelement der Fig. 14 in Höhe der Linie XVII-XVII der Fig. 16,  
 Fig. 19 Einen Querschnitt durch ein Kontaktelement der Fig. 14 in Höhe der Linie XVII-XVII der Fig. 16, und  
 Fig. 20 Einen Querschnitt durch ein Kontaktelement der Fig. 14 in Höhe der Linie XVII-XVII der Fig. 16.

25 **[0030]** Die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

**[0031]** Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

30 **[0032]** Die Erfindung wird anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels einer Einbausteckerbuchse, auch Chassisbuchse genannt beschrieben, von welcher ein typisches Ausführungsbeispiel in den Zeichnungsfiguren dargestellt ist. Fig. 1 zeigt diese Buchse in perspektivischer Ansicht. Sie dient zum Herstellen einer elektrischen Steckverbindung mit einem Gegenstecker der Art, wie er in Fig. 2 dargestellt ist, als auch alternativ mit einem Klinkenstecker der in Fig. 3 dargestellten Art.

35 **[0033]** Der in Fig. 1 dargestellte elektrische Steckverbinder in Form einer Einbausteckerbuchse weist ein Gehäuse 1 auf, in welchem eine zentrale Einstecköffnung 2 und eine äussere ringförmige Einstecköffnung 3 vorhanden sind. Das Gehäuse 1 ist aus elektrisch isolierendem Material angefertigt oder gegenüber den Kontaktelementen 13, 14 elektrisch isoliert. Die äussere Einstecköffnung 3 umgibt dabei die zentrale Einstecköffnung 2 coaxial, wobei beide Einstecköffnungen 2, 3 durch eine ebenfalls coaxiale zylindrische Zwischenwand 4 gegeneinander abgegrenzt sind. Die Zwischenwand 4 verläuft über zumindest über einen Teil des Umfangs der Einstecköffnungen 2, 3, vorzugsweise über mehr als  
 40 die Hälfte des Umfangs. In bekannter Weise können Führungen 31 vorgesehen sein, welche das verdrehungsfreie Einschieben eines komplementären Steckverbinders (siehe Fig. 2) in die äussere ringförmige Einstecköffnung 3 gewährleisten und ein anschliessendes Verdrehen um die zentrale Achse der Steckverbinder ermöglichen, insbesondere um die Steckverbindung mechanisch zu verriegeln. Eine derartige Ausführungsform der Steckverbinder ist zur Verbindung von beispielsweise Lautsprechern und Verstärkern mit zwei Typen von Kabelsteckern gedacht. Eine Art von  
 45 Kabelsteckern (siehe Fig. 2) weist ein Kabelsteckergehäuse 5 und einen zentralen Steckerzapfen 6 auf, wobei am Zapfen 6 an dessen zylindrischer Aussenseite zumindest ein Kontaktstift 9 angeordnet ist. Diesen zentralen Steckerzapfen 6 umgibt mit einem gewissen Abstand ein zylindrischer bzw. kreisringförmiger Steckerfortsatz 7 auf, auf dessen Innenseite typischerweise ebenfalls Kontaktstifte 8 angeordnet sind. Andererseits soll auch die Verbindung mit typischen Klinkensteckern (siehe Fig. 3) mit nur einem aus dem Gehäuse 10 herausragenden Kontaktstift 101 möglich sein.

50 **[0034]** Basisversionen des erfindungsgemässen Einbausteckverbinders sehen eine Verbindungsmöglichkeit mit nur einem Kabelsteckverbinder vor. Dabei ist eine Einstecköffnung und eine Führung für einen komplementären Kabelsteckverbinder vorgesehen, der mit zumindest einem elektrischen Kontaktstift ausgestattet ist. Alle nachfolgend erläuterten Merkmale gelten in vereinfachter Form sinngemäss auch für diese Basisversionen.

**[0035]** Mittels eines Kontaktflansches 11 mit Montagebohrungen 12 kann der Einbausteckverbinder in einer Schalttafel, in einer Wand eines Gerätes od. dgl. eingebaut und fixiert werden.

55 **[0036]** Für die Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung ist für jede Einstecköffnung 2, 3 zumindest ein elastisch aus der Bahn des Kontaktstiftes 8, 10 des jeweiligen Kabelsteckverbinders, die dieser in der Einstecköffnung 2, 3 zurücklegt, ein auslenkbares ebenes zungenförmiges elektrisches Kontaktelement 13, 14 im Gehäuse 1 befestigt. Dieses

aus elektrisch leitendem, vorzugsweise metallischem Werkstoff hergestellte Kontaktelement 13, 14 ragt zumindest bei fehlendem komplementären Steckverbinder zumindest teilweise in die jeweilige Einstecköffnung 2, 3 hinein. Im Zuge des Einsteckens des komplementären Steckverbinders bzw. von dessen Kontaktstiften 8, 10 in die Einstecköffnung 2, 3 sind die Kontaktelemente 13, 14 im Gehäuse 1 kontaktierbar, wodurch die elektrisch leitende Verbindung zwischen Kabelsteckverbinder und Einbausteckverbinder hergestellt wird. Auf der der Einstecköffnung 2, 3 entgegengesetzten Rückseite des Gehäuses 1 werden die Kontaktelemente 13, 14 nach aussen geführt und bilden auf der Rückseite die Kontaktfahnen 131, 141 aus.

**[0037]** In der Explosionsdarstellung der Fig. 9 ist zu erkennen, dass das Gehäuse 1 auf der der Einsteckseite für den komplementären Kabelsteckverbinder gegenüberliegenden Seite durch eine hintere Rückwand 15 geschlossen und vorzugsweise auch abgedichtet ist. Von der Rückwand 15 auf das Gehäuse 1 hin ragende Zapfen oder in Umfangsrichtung verlaufende Elemente 151 dienen der Führung und Orientierung der Rückwand 15 gegenüber dem Gehäuse 1 und bei entsprechender Ausführung mit Hinterschneidungen allenfalls auch als Mittel für die Verrastung der Rückwand 15 am Gehäuse 1. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Rückwand 15 mit dem Gehäuse auch durch Verkleben, Verschweissen, vorzugsweise Ultraschall-Schweissen, Verschrauben od. dgl. verbunden sein. Durch Öffnungen 152 in der Rückwand 15 werden die Kontaktfahnen 131, 141 nach aussen geführt.

**[0038]** Die Zwischenwand 4, welche die zentrale Einstecköffnung 2 und die davon abgegrenzte ringförmige Einstecköffnung 3 voneinander trennt, ist zumindest teilweise hohl ausgeführt. Alternativ oder auch ergänzend dazu kann die Zwischenwand 4 auch mit zumindest einer nutartigen Ausnehmung versehen sein. Im Hohlraum bzw. in der Nut ist zumindest eines der Kontaktelemente 13, 14 angeordnet, wobei innerhalb der Zwischenwand 4 aufgenommene Kontaktelemente 13, 14 durch parallel zur Längsachse des Gehäuses 1 orientierte Ausnehmungen 41, 42 in die Einstecköffnungen 2, 3 hineinragen. Vorzugsweise sind zwei Nuten oder Hohlräume vorgesehen, die jeweils eines der Kontaktelemente 13, 14 aufnehmen. Die Zwischenwand 4 kann auch als hohler zylindrischer Ring ausgeführt sein, der Öffnungen 41, 42 oder Nuten aufweist, welche die Kontaktelemente 13, 14 aufnehmen oder es gestatten, dass diese in den Bereich ragen, in welchem die Kontaktstifte oder ähnlichen Kontaktelemente des komplementären Steckverbinders während und nach dem Herstellen der Steckverbindung zu liegen kommen.

**[0039]** Das in die zentrale Einstecköffnung 2 ragende Kontaktelement 13 ist zur Aufnahme des Kontaktstiftes 101 eines Klinkensteckers 10 federelastisch in Richtung von der zentralen Längsachse des Gehäuses 1 weg auslenkbar.

**[0040]** Hingegen ist das von innen her in die äussere, ringförmige Einstecköffnung 2 hineinragende äussere Kontaktelement 14 neben der ebenfalls vorgesehenen federelastischen Auslenkbarkeit in Richtung auf die zentrale Längsachse des Gehäuses 1 hin zusätzlich in einer Weise ausgeführt, die eine gute Anlaufschräge für den Kontaktstift des Kabelsteckverbinders als auch die Übertragbarkeit hoher Ströme durch gute elektrische Kontaktierung gewährleistet. Dazu ist die einem Kontaktstift 8 eines Kabelsteckverbinders zugewandte Seitenkante 142 (siehe dazu die Fig. 14 bis 20) des Kontaktelementes 14 in ihrem vorderen, dem Kontaktstift 8 zugewandten Abschnitt 143 mit der Bahn des Kontaktstiftes 8 während des Einsteckens in Richtung der Auslenkung des Kontaktelementes 14 gesehen einen spitzen Winkel einschliesst. Im geometrischen Sinn handelt es sich bei der Bahn des Kontaktstiftes 8 und der Tangente an den Kontaktpunkt des Kontaktelementes 14 um windschiefe Geraden, da diese ja nicht in der gleichen Ebene liegen. Beim Einschieben des Kontaktstiftes 8 in das erfindungsgemässe Gehäuse 1 tritt dessen vorderes Ende, meist als abgerundete Struktur ausgebildet, zuerst mit der Seitenkante 142 des Kontaktelementes 14 des Gehäuses 1 in Kontakt und lenkt dieses beim weiteren Einschieben und Entlanggleiten an der Seitenkante 142 elastisch aus der Ruhelage aus. Diese relative Bewegung mit Entlanggleiten - ähnlich dem Prinzip der Schneiden einer Schere - findet solange statt, bis der vordere Abschnitt des Kontaktstiftes 8 auf die ebene Oberseite 144 des Kontaktelementes 14 aufgefahren ist. Der Kontaktstift 8 kann dann entweder weiter vorgeschoben oder auch durch Drehung des komplementären Steckverbinders - beispielsweise im Zuge einer bajonettartigen Verriegelung der Steckverbindung - quer zur Längsachse des Kontaktelementes 14 von der Seitenkante 142 des Kontaktelementes weg auf dessen ebene Fläche 144 bewegt werden. Bei ganz eingestecktem komplementären Steckverbinder ist dann ein ebener Kontaktabschnitt 145 des Kontaktelementes 14 anschliessend an die Seitenkante 142 in Kontakt mit dem Kontaktstift 8 und sorgt für optimale elektrische Kontaktierung. Das Kontaktelement 14 ist dabei in seinem vorderen, auslenkbaren Abschnitt 146 entgegen der Auslenkrichtung konvex gekrümmt.

**[0041]** Vorzugsweise liegt der Scheitelpunkt des gekrümmten Abschnitts 146 des Kontaktelementes 14 bei vollständig eingestecktem komplementären Steckverbinder im Bereich des vordersten Abschnittes des Kontaktstiftes, um die optimale Kontaktierung zu gewährleisten. Das sorgt für eine optimale Andrückwirkung des Kontaktelementes 14 an den Kontaktstift 8 sowie dafür, dass die grösstmögliche Kontaktfläche zwischen den beiden elektrischen Kontakten vorliegt. Das bevorzugte Ausführungsbeispiel eines Kontaktelementes 14 weist auch eine konvexe Krümmung hin in Richtung auf den Kontaktstift 8 auf, was insbesondere bei Steckverbindern von Vorteil ist, bei welchem beim Einstecken des Kabelsteckverbinders in den Einbausteckverbinder der Kontaktstift 8 des Kabelsteckverbinders zuerst etwas ausserhalb der Längsmittle des gekrümmten und elastisch auslenkbaren Abschnitts 146 liegt (in Fig. 16 etwa parallel zum Kontaktelement 14, aber etwas oberhalb von dessen Längsmittle; in den Fig. 17 bis 20 senkrecht auf die Zeichenebene und vorerst links vom gekrümmten Abschnitt 146 des Kontaktelementes 14). Der Kontaktstift 8 wird dabei zuerst ähnlich den Schenkeln einer Schere an der Seitenkante 143 des Kontaktelementes 14 entlanggeführt und lenkt dabei den

gekrümmten Abschnitt 146 immer weiter entgegen der Krümmung aus, bis schliesslich - und typischerweise bei grösster Auslenkung des Kontaktelementes 14 - der vordere Abschnitt des Kontaktstiftes 8 des Kabelsteckverbinders auf die ebene Oberfläche 144 des gekrümmten Abschnitts 146 des Kontaktelementes 14 aufläuft. Typischerweise erfolgt dann noch eine Relativverdrehung von Kabelsteckverbinder und Einbausteckverbinder, um die Verriegelung der Steckverbindung zu bewirken. Diese Bewegung erfolgt in Fig. 16 mit etwa parallel zum Kontaktelement 14 liegendem Kontaktstift 8 in der Zeichenebenen nach unten hin, auf die Längsmittle des gekrümmten Abschnitts 146 zu; in den Fig. 17 bis 20 stünde der Kontaktstift 8 senkrecht auf die Zeichenebene und würde von links nach rechts entlang eines Kreisbogenabschnitts nach rechts auf die ebene Oberfläche 144 des Kontaktelementes 14 geschoben, um schliesslich im Kontaktbereich 145 zu liegen zu kommen.

**[0042]** Diese zweite Krümmung im vorderen Abschnitt des jedenfalls parallel zur Richtung der Auslenkung gekrümmten Abschnitts 146 des Kontaktelementes 14 auf den Kontaktstift 8 des Kabelsteckverbinders hin ist dabei eine Krümmung quer zur Längsachse des Kontaktelementes 14 und senkrecht auf die Richtung der Auslenkung des Abschnitts 146. Sie kann auch nur die dem Kontaktstift 8 näherliegende eine Seitenkante 142 betreffen, die beim Herstellen der Steckverbindung zuerst in Kontakt mit dem Kontaktstift 8 des Kabelsteckers tritt. Die seitliche, zweite Krümmung kann aber auch beide Seitenkanten betreffen, was dann zu einer quer zur Auslenkrichtung sichelförmigen Form des auslenkbaren Abschnitts 146 führt.

**[0043]** Der Scheitelpunkt der seitlichen Krümmung liegt bevorzugt im vordersten Teil des gekrümmten Abschnitts 146, zwischen dem vorderen Ende des Kontaktelementes 14 und dem Bereich 145 des gekrümmten Abschnitts 146, auf dessen ebener Oberfläche der vorderste Abschnitt des Kontaktstiftes 8 bei vollständig eingestecktem kompletären Steckverbinder liegt. Damit kann der Kontaktstift 8 beim Einschieben des Kabelsteckverbinders der Seitenkante 142 entlanggleiten, wobei sich der Kontaktpunkt zwischen Kontaktstift 8 und Kontaktelement 14, insbesondere dessen gekrümmten Abschnitt 146, immer mehr verschiebt und von der grössten Entfernung zu einer gedachten Verbindungslinie des Kontaktstiftes 8 mit der Mittelachse des Kabelsteckverbinders schliesslich zu dieser Verbindungslinie hinwandert. Im Zuge der Verdrehung des Kabelsteckverbinders gegenüber dem Gehäuse 1 des Einbausteckverbinders wandert dann vorteilhafterweise die Längsmittle des Kontaktbereiches 145 des Kontaktelementes 14 in die Verbindungslinie und Kontaktstift 8 und Kontaktbereich 145 liegen mit optimalem Kontakt aneinander, sowohl was die Kontaktfläche als auch die Kontaktierungskraft betrifft.

**[0044]** Die oben genannten Vorteile des sanften und scherenartigen Aufgleitens des Kontaktstiftes 8 auf das Kontaktelement 14 können auch mit einer Ausführung des Kontaktelementes 14 erzielt werden, dessen vorderer, mit dem Kontaktstift 8 des Kabelsteckverbinders zuerst in Kontakt tretender Abschnitt um die Längsachse des kontaktierenden, gekrümmten Abschnitts 146 verdreht ist. Beide konstruktiven Merkmale können auch gemeinsam im Kontaktelement 14 verwirklicht sein, und eine entsprechende Ausführungsform des Kontaktelementes 14 ist auch in den Zeichnungen dargestellt. Die Verdrehung im vorderen, dem Kontaktstift 8 zugewandten Bereich des gekrümmten und auslenkbaren Abschnitts 146 ist besonders deutlich in den Fig. 17 bis Fig. 20 zu erkennen.

**[0045]** Die mit dem Kontaktstift 8 in Kontakt tretende Seitenkante 142 des Kontaktelementes 14 kann - in einer Projektion in Richtung der Auslenkung des vorderen Abschnitts des Kontaktelementes 14 - auch dadurch in Bezug auf die Bahn des Kontaktstiftes 8 gekrümmt ausgeführt sein, dass der vordere Abschnitt um die eigene Achse verdreht ausgeführt ist. Das Ausmass der Verdrehung kann sich bevorzugt auch entlang der Länge des auslenkbaren Abschnitts 146 des Kontaktelementes 14 verändern, wobei die grösste Verdrehung im vordersten Bereich vorgesehen ist, welcher Bereich als erstes mit dem Kontaktstift 8 des Kabelsteckverbinders in Kontakt kommt. Die Fig. 17 zeigt einen Querschnitt quer zur Längsrichtung des Kontaktelementes 17 kurz vor dieser Stelle, entlang der Linie XVII-XVII der Fig. 16, so dass der stark verdrehte Abschnitt des Kontaktelementes aus der Richtung des Kontaktstiftes 8 zu sehen ist.

**[0046]** Der nächste Querschnitt der Fig. 18 ist ein wenig weiter vom vorderen Ende angesetzt, entlang der Linie XVIII-XVIII der Fig. 16, und lässt erkennen, dass die Verdrehung an dieser Stelle bereits deutlich geringer ist als in Fig. 17. In der Projektion in Richtung der Auslenkung des Kontaktelementes 14 ist daher die Seitenkante 142 damit etwas weiter von der Längsmittelachse entfernt, wie es einer realen Krümmung des vorderen Abschnitts 146 des Kontaktelementes entspräche.

**[0047]** Am Scheitelpunkt des gekrümmten Abschnitts 146 des Kontaktelementes 14 ist die Krümmung dann bereits sehr gering, wie in Fig. 19 zu sehen ist, die einen Querschnitt entlang der Linie XIX-XIX der Fig. 16 zeigt. Dieser Abschnitt des Kontaktelementes 14 geht dann gleich dahinter - in Richtung zur Kontaktfahne 141 hin versetzt, in den flachen und gegenüber dem in der Rückwand 15 festgelegten Abschnitt 149 unverdrehten und damit parallelen Abschnitt über. Der darauffolgende Abschnitt des auslenkbaren Abschnitts 146 geht dann vom Scheitelpunkt der Krümmung ohne Verdrehung weiter zum flachen, plattenförmigen Abschnitt 149, der der Befestigung in der Rückwand 15 dient, und geht dann in diesen Abschnitt 149 über. Diese Stelle ist in Fig. 20 im Querschnitt dargestellt, der entlang der Linie XX-XX der Fig. 16 gelegt ist. Zusammengefasst könnte es auch so ausgedrückt werden, dass die Verdrehung vom tangentialen Abschnitt bis kurz vor dem vorderen Ende des Kontaktelementes hin stetig zunimmt.

**[0048]** Wie bereits oben angedeutet ergibt die Verdrehung um die eigene Längsachse des auslenkbaren Abschnitts 146 für den Kontaktpunkt des Kontaktstiftes 8 des in das Gehäuse 1 eingeschobenen Kabelsteckverbinders eine räum-

liche Bahn, die von radial ausserhalb des Kontaktstiftes 8 aber in Richtung der Auslenkung des Kontaktelementes 14 gesehen vom einem grösseren seitlichen Abstand zur Längsmittelachse des Kontaktstiftes 8 bis hin zur Deckungsgleichheit mit einer Verbindungslinie führt, die parallel zur Richtung der Auslenkung verläuft und durch die Mittelachse des Kontaktstiftes 8 geht. Derart entsteht in dieser Projektion die gewünschte Krümmung in Bezug auf die Bahn des Kontaktstiftes 8. Die Tangente an die Seitenkante 142 verläuft in jedem Kontaktpunkt entlang der oben genannten Bahn windschief zur Längsmittelachse des Kontaktstiftes 8 bzw. zur Längsmittelachse des Kontaktelementes 14, die durch die Längsmittelachse des Abschnitts 149 bzw. der Kontaktfahne 141 gegeben ist.

**[0049]** Bevorzugt ist der vorderste Abschnitt 148 des auslenkbaren Abschnitts 146 des Kontaktelementes 14 als Führungsabschnitt ausgelegt, der in einer Führungsstruktur des Gehäuses 1, insbesondere der Zwischenwand 4, parallel zur Längsachse des Gehäuses 1 verschiebbar gelagert ist. Bewegungen des vordersten Endabschnitt 148 des Kontaktelementes 14 quer zu dessen Längsrichtung sind aber durch die Führungsstruktur, typischerweise sackartige Ausnehmungen am Ende der Ausnehmung in der Zwischenwand 4 oder am Ende der in der Zwischenwand 4 ausgearbeiteten und das Kontaktelement 14 aufnehmenden Nut, unterbunden. Am Auflagepunkt des Endabschnittes 148 am Gehäuse 1 wird es durch das Wegdrücken des Kontaktelementes 14 durch den Kontaktstift auch eine Längsbewegung, d.h. eine Bewegung in Richtung der Hauptlängsachse des Gehäuses 1, nach vorne hin in Richtung Einstecköffnung bzw. Sichtfläche des Gehäuses 1 geben.

**[0050]** Die Kontaktierung in der zentralen Einstecköffnung 2, in welche ein zentraler Zapfen 6 des Kabelsteckverbinders wie beispielsweise in Fig. 2 dargestellt, mit zumindest einem an dessen äusserer Wand montierten Kontaktstift 9, vorzugsweise zwei einander gegenüberliegende Kontaktstifte 9, eines Kabelsteckverbinders, kann auch mit einem Kontaktelement 13 mit einer einfacheren Formgebung bewerkstelligt werden. Ein derartiges Kontaktelement 13 für die zentrale Einstecköffnung 2 ist in den Fig. 10 bis Fig. 13 im Detail dargestellt. Hier ist auch zu erkennen, dass die Kontaktfläche 135 im Wesentlichen an der höchsten Stelle des konvex gebogenen Abschnitts 136 des Kontaktelementes 13 liegt.

**[0051]** Das Kontaktelement 13 weist vorzugsweise ebenso einen federelastisch auslenkbaren zungenförmigen Abschnitt 136 auf, der auch in gleicher Weise wie beim Kontaktelement 14, entgegen der Richtung seiner Auslenkbarkeit konvex gekrümmt ist, wie in Fig. 11 deutlich zu erkennen ist. Bei nicht eingestecktem Kabelsteckverbinder ragt zumindest dieser gekrümmte Abschnitt 136 aus einer Aufnahmestruktur in der Zwischenwand 4 in die Einstecköffnung und in die Bahn des einzusteckenden Kontaktstiftes 9 hinein. Auch der Endabschnitt 138 des Kontaktelementes 13 ist vorzugsweise parallel zur Längsachse des Einbausteckverbinders geführt und die Seitenkante 132 verläuft im vordersten Abschnitt des Kontaktelementes 13 schräg zur Längsmittelachse des Kontaktelementes 13 als auch schräg zur Bahn des Kontaktstiftes 9 beim Einstecken in die Einstecköffnung 2.

**[0052]** Die prinzipiellen Abläufe und Vorgänge entsprechen den bisher erläuterten Merkmalen, mit der Ausnahme, dass aufgrund der geringeren Relativbewegungen quer zu den Längsachsen der Kontaktelemente 9 des Kabelsteckverbinders und 13 des Einbausteckverbinders die Verdrehung des ausfedernden Abschnitts 136 nicht notwendig ist.

**[0053]** Es sei dabei noch erwähnt, dass die zentrale Einstecköffnung 2 des Einbausteckverbinders auch für die Herstellung einer Steckverbindung mit dem Kontaktstift 101 eines herkömmlichen Klinkensteckers - wie in Fig. 3 dargestellt - ausgelegt sein kann. Das Kontaktelement 13 ist dann zusätzlich zum Kontaktbereich mit dem Schaft des Kontaktstiftes 101 auch noch mit Kontaktbereichen für die am freien Ende des Kontaktstift 101 des Klinkensteckers befindliche Kontaktzwiebel 102 versehen. Vorzugsweise sind für diesen Zweck zumindest eine mit dem nach aussen in die Einstecköffnung 3 ragenden Kontaktelement 14 elektrisch verbundene erste Kontaktfahne, von der die Kontaktzwiebel 102 des Klinkensteckers kontaktierbar ist, und eine mit dem ins Innere der inneren Einstecköffnung 2 ragenden Kontaktelement 13 elektrisch verbundene zweite Kontaktfahne, von der der Schaft des Kontaktelementes 101 des Klinkensteckers kontaktierbar ist, vorgesehen. Weiters ist vorteilhafterweise ein mit dem Kontaktelement 14 zusammenwirkendes Schubelement vorhanden. Dieses wird zur Kontaktierung des Kontaktelements 14 mit dem Kontaktstift 9 des Kabelsteckverbinders bei dessen Einstecken vom ringförmigen Steckerfortsatz in Richtung zur zentralen Längsachse des Gehäuses 1 verschoben.

#### Bezugszeichenaufstellung

|   |                               |     |                                       |
|---|-------------------------------|-----|---------------------------------------|
| 1 | Gehäuse                       | 143 | seitlich gekrümmter Abschnit          |
| 2 | Zentrale Einstecköffnung      | 144 | ebene Oberseite                       |
| 3 | Äussere Einstecköffnung       | 145 | Kontaktbereich mit Kontaktstift       |
| 4 | Zwischenwand                  | 146 | gekrümmter, ausfedernder Bereich      |
| 5 | Kabelsteckverbinder           | 147 | Scheitelpunkt der seitlichen Krümmung |
| 6 | Zapfen                        |     |                                       |
| 7 | Zylindrischer Steckerfortsatz | 148 | geführter Endabschnitt                |
| 8 | Kontaktstift                  | 149 | festgelegter Abschnitt                |

(fortgesetzt)

|    |     |                                    |     |                                    |
|----|-----|------------------------------------|-----|------------------------------------|
|    | 9   | Kontaktstift                       | 151 | Element für Führung und Verrastung |
|    | 10  | Klinkenstecker                     |     |                                    |
| 5  | 11  | Montageflansch                     | 152 | Ausnehmung für Kontaktfahne        |
|    | 12  | Montagebohrung                     |     |                                    |
|    | 13  | Kontaktelement                     |     |                                    |
|    | 14  | Kontaktelement                     |     |                                    |
| 10 | 15  | Rückwand                           |     |                                    |
|    | 31  | Führungen                          |     |                                    |
|    | 41  | Öffnung                            |     |                                    |
|    | 42  | Öffnung                            |     |                                    |
|    | 101 | Kontaktstift                       |     |                                    |
| 15 | 102 | Kontaktzwiebel                     |     |                                    |
|    | 131 | Kontaktfahne                       |     |                                    |
|    | 132 | Seitenkante                        |     |                                    |
|    | 133 | Abschnitt mit schräger Seitenkante |     |                                    |
|    | 135 | Kontaktbereich mit Kontaktstift    |     |                                    |
| 20 | 136 | gekrümmter, ausfedernder Abschnitt |     |                                    |
|    | 138 | geführter Endabschnitt             |     |                                    |
|    | 139 | festgelegter Abschnitt             |     |                                    |
| 25 | 141 | Kontaktfahne                       |     |                                    |
|    | 142 | Seitenkante                        |     |                                    |

### Patentansprüche

- 30 1. Elektrischer Steckverbinder, mit einem Gehäuse (1), welches eine zentrale Einstecköffnung (2) und eine äussere ringförmige Einstecköffnung (3) aufweist, wobei die äussere Einstecköffnung (3) die zentrale Einstecköffnung (2) koaxial umgibt und durch eine ebenfalls koaxiale zylindrische Zwischenwand (4), welche zumindest über einen Teil des Umfangs der Einstecköffnung (2) verläuft, von der zentralen Einstecköffnung (2) abgegrenzt ist, mit zumindest
- 35 einer Führung (31) für einen komplementären Steckverbinder (5, 10) mit zumindest einem elektrischen Kontaktstift (8, 9, 101), wobei die Führungen (31) das verdrehungsfreie Einschieben des komplementären Steckverbinders (5) in die ringförmige Einstecköffnung (3) gewährleisten und ein anschliessendes Verdrehen um die zentrale Achse der Steckverbinder (1, 5) ermöglichen, wobei zumindest ein elastisch aus der Bahn des Kontaktstiftes (8, 9, 101) in der Einstecköffnung (2, 3) auslenkbares ebenes und zungenförmig ausgeführtes elektrisches Kontaktelement (13, 14) im Gehäuse (1) befestigt ist und bei fehlendem komplementären Steckverbinder zumindest teilweise in die Einstecköffnung hineinragt, wobei bei ganz eingestecktem komplementären Steckverbinder (5) ein ebener Kontakt-
- 40 abschnitt (134, 144) des Kontaktelementes (13, 14), in Querrichtung anschliessend an die Seitenkante (132, 142) in Kontakt mit dem Kontaktstift (8, 9) anliegt, und wobei das zumindest ein Kontaktelement (14) im Bereich der Aussenseite der zylindrischen Zwischenwand (4) parallel zur Achse der Einstecköffnungen (2, 3) verlaufend ange-
- 45 ordnet und federelastisch in Richtung zur zentralen Längsachse des Gehäuses (1) auslenkbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest ein Kontaktelement (14) konvex in Richtung von der zentralen Längsachse des Gehäuses (1) weg gekrümmt ist, und die dem Kontaktstift (8, 9) zugewandte Seitenkante (142) dieses Kontaktelementes (14) in ihrem vorderen, dem Kontaktstift zugewandten Abschnitt (143) mit der Bahn des Kontaktstiftes (8, 9) während des Einsteckens in Richtung der Auslenkung des Kontaktelementes (14) gesehen einen spitzen Winkel einschliesst.
- 50
2. Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein auslenkbarer Abschnitt (136, 146) des Kontaktelementes (13, 14) entgegen der Auslenkrichtung konvex gekrümmt ist, wobei vorzugsweise ein Scheitelpunkt im Bereich eines vordersten Abschnittes des Kontaktstiftes (8, 9) bei vollständig eingestecktem komplementären Steckverbinder liegt.
- 55
3. Steckverbinder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (14) quer zu seiner Längsachse in Richtung auf den Kontaktstift (8) hin konvex gekrümmt ist, wobei vorzugsweise der Scheitelpunkt (147)

im Bereich des vordersten Abschnittes des Kontaktstiftes (8) bei vollständig eingestecktem komplementären Steckverbinder (5) liegt.

4. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein vorderer, mit dem Kontaktstift (8) zusammenwirkender Abschnitt (143) des Kontaktelementes (14) in Richtung auf den Kontaktstift (8) hin verdreht ist.
5. Steckverbinder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdrehung 2. von einem tangentialen Abschnitt (145) bis kurz vor einem vorderen Ende (148) des ersten Kontaktelementes (14) hin stetig zunimmt.
6. Steckverbinder nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit dem Kontaktstift (8) zusammenwirkende Seitenkante (142) parallel zur Längsmittle des Kontaktelementes (14) verläuft und der in Richtung der Auslenkung des Kontaktelementes (14) gesehen spitze Winkel zwischen der Bahn des Kontaktstiftes (8) und der Seitenkante (142) durch die Verdrehung des vorderen Abschnittes des Kontaktelementes (14) bewirkt ist.
7. Steckverbinder nach Anspruch 6 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (14) an seinem der Einsteckseite nächstliegenden Ende (148) coaxial zur Einsteckrichtung geführt ist, wobei die Kontaktierungsfläche des ersten Kontaktelements (14) zwischen seinen Endabschnitten (148, 149) liegt.
8. Steckverbinder nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Kontaktelemente (14) auf bezüglich der Achse der Einstecköffnung (2) einander gegenüberliegenden Seiten der Zwischenwand (4) angeordnet konvex in Richtung von der zentralen Längsachse des Gehäuses (1) weg gekrümmt und federelastisch in Richtung zur zentralen Längsachse des Gehäuses (1) auslenkbar sind.
9. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 6 bis 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein zweites Kontaktelement (13) in der zentralen Einstecköffnung (2) angeordnet und federelastisch in Richtung von der zentralen Längsachse des Gehäuses (1) weg auslenkbar ist.
10. Steckverbinder nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenwand (4), welche die zentrale Einstecköffnung (2) und die davon abgegrenzte ringförmige Einstecköffnung (3) voneinander trennt, zumindest teilweise hohl und/oder mit zumindest einer nutartigen Ausnehmung versehen ist, wobei zumindest eines der Kontaktelemente (13, 14), vorzugsweise beide Kontaktelemente (13, 14), in einem Hohlraum oder einer nutartigen Ausnehmung angeordnet ist, wobei die Kontaktierungsflächen (135, 145) aus dem Hohlraum oder der nutartigen Ausnehmung herausragen.
11. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) als in eine Platte, Gehäusewandung od. dgl. einsetzbares buchsenförmiges Gehäuse ausgeführt ist und an der Einsteckseite einen auskragenden Flansch (11) zur Montage an der Platte, Gehäusewandung od. dgl. aufweist und die elektrischen Kontaktelemente (13, 14) am hinteren Ende am Boden des buchsenförmigen Gehäuses (1) festgelegt sind.
12. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentrale Einstecköffnung (2) zur Aufnahme eines Klinkensteckers (10) ausgelegt ist und Kontaktelemente für den Schaft (101) des Klinkensteckers (10) und eine am freien Ende des Schafts (101) angeordnete Kontaktzwiebel (102) des Klinkensteckers (10) vorhanden sind, welche zumindest eine mit dem ersten Kontaktelement (14) elektrisch verbundene erste Kontaktfahne, von der die Kontaktzwiebel (102) des Klinkensteckers (10) kontaktierbar ist, und eine mit dem zweiten Kontaktelement (13) elektrisch verbundene zweite Kontaktfahne, von der der Schaft (101) des Klinkensteckers (10) kontaktierbar ist, umfassen, wobei ein mit dem ersten Kontaktelement (14) zusammenwirkendes Schubelement vorhanden ist, das zur Kontaktierung des ersten Kontaktelements (14) mit dem ersten Gegenkontaktelement des Gegensteckers beim Einstecken des Gegensteckers vom ringförmigen Steckerfortsatz in Richtung zur zentralen Längsachse des Gehäuses (1) verschiebbar ist.

## Claims

1. Electrical plug connector, having a housing (1) which has a central insertion opening (2) and an outer annular insertion opening (3), wherein the outer insertion opening (3) coaxially surrounds the central insertion opening (2) and is delimited from the central insertion opening (2) by a likewise coaxial cylindrical intermediate wall (4) which extends at least over part of the circumference of the insertion opening (2), having at least one guide (31) for a

complementary plug connector (5, 10) having at least one electrical contact pin (8, 9, 101), wherein the guides (31) ensure the torsion-free insertion of the complementary plug connector (5) into the annular insertion opening (3) and enable subsequent rotation about the central axis of the plug connectors (1, 5), wherein at least one planar and tongue-shaped electrical contact element (13, 14), which can be resiliently deflected from the path of the contact pin (8, 9, 101) in the insertion opening (2, 3), is fastened in the housing (1) and, in the absence of a complementary plug connector, projects at least partially into the insertion opening, wherein, when the complementary plug connector (5) is fully inserted, a planar contact section (134, 144) of the contact element (13, 14), adjoining the side edge (132, 142) in the transverse direction, rests in contact with the contact pin (8, 9), and wherein the at least one contact element (14) is arranged in the region of the outside of the cylindrical intermediate wall (4), extending parallel to the axis of the insertion openings (2, 3), and can be deflected resiliently in the direction of the central longitudinal axis of the housing (1), **characterized in that** the at least one contact element (14) is curved convexly in the direction away from the central longitudinal axis of the housing (1), and the side edge (142) of this contact element (14) facing the contact pin (8, 9) encloses an acute angle with the path of the contact pin (8, 9) during insertion as seen in the direction of deflection of the contact element (14) in its front section (143) facing the contact pin.

2. Plug connector according to claim 1, **characterized in that** a deflectable section (136, 146) of the contact element (13, 14) is convexly curved against the deflection direction, wherein preferably a vertex region lies in the region of a foremost section of the contact pin (8, 9) when the complementary plug connector is fully inserted.
3. Plug connector according to claim 2, **characterized in that** the contact element (14) is convexly curved transversely to its longitudinal axis in the direction towards the contact pin (8), wherein preferably the vertex region (147) lies in the region of the foremost section of the contact pin (8) when the complementary plug connector (5) is fully inserted.
4. Plug connector according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** a front section (143) of the contact element (14) cooperating with the contact pin (8) is twisted in the direction towards the contact pin (8).
5. Plug connector according to claim 4, **characterized in that** the twist increases steadily from a tangential section (145) to just before a front end (148) of the first contact element (14).
6. Plug connector according to claim 4 or 5, **characterized in that** the side edge (142) cooperating with the contact pin (8) extends parallel to the longitudinal center of the contact element (14) and the acute angle between the path of the contact pin (8) and the side edge (142), as seen in the direction of deflection of the contact element (14), is caused by the twist of the front section of the contact element (14).
7. Plug connector according to claim 6, **characterized in that** the contact element (14) is guided coaxially to the insertion direction at its end (148) closest to the insertion side, wherein the contacting surface of the first contact element (14) is located between its end sections (148, 149).
8. Plug connector according to claim 6 or 7, **characterized in that** two contact elements (14) arranged on opposite sides of the intermediate wall (4) with respect to the axis of the insertion opening (2) are curved convexly in the direction away from the central longitudinal axis of the housing (1) and can be deflected resiliently in the direction towards the central longitudinal axis of the housing (1).
9. Plug connector according to one of claims 6 to 8, **characterized in that** at least one second contact element (13) is arranged in the central insertion opening (2) and can be deflected resiliently in the direction away from the central longitudinal axis of the housing (1).
10. Plug connector according to claim 9, **characterized in that** the intermediate wall (4), which separates the central insertion opening (2) and the annular insertion opening (3) delimited therefrom, is at least partially hollow and/or provided with at least one groove-like recess, wherein at least one of the contact elements (13, 14), preferably both contact elements (13, 14), are arranged in a cavity or a groove-like recess, wherein the contacting surfaces (135, 145) project from the cavity or the groove-like recess.
11. Plug connector according to one of claims 6 to 10, **characterized in that** the housing (1) is designed as a socket-shaped housing insertable into a plate, housing wall or the like and has on the insertion side a projecting flange (11) for mounting on the plate, housing wall or the like, and the electrical contact elements (13, 14) are fixed at the rear end to the base of the socket-shaped housing (1).

12. Plug connector according to one of claims 6 to 11, **characterized in that** the central insertion opening (2) is designed to receive a jack plug (10) and contact elements are present for the shank (101) of the jack plug (10) and a contact bulb (102) of the jack plug (10) arranged at the free end of the shank (101), which contact bulb (102) has at least one first contact lug electrically connected to the first contact element (14), by which the contact bulb (102) of the jack plug (10) can be contacted, and a second contact lug electrically connected to the second contact element (13), by which the shank (101) of the jack plug (10) can be contacted, wherein a thrust element is present, which interacts with the first contact element (14) and can be displaced from the annular plug projection in the direction towards the central longitudinal axis of the housing (1) in order to make contact between the first contact element (14) and the first mating contact element of the mating plug when the mating plug is inserted.

## Revendications

1. Connecteur électrique comportant un boîtier (1) qui présente une ouverture d'insertion centrale (2) et une ouverture d'insertion extérieure (3) annulaire, laquelle ouverture d'insertion extérieure (3) entoure l'ouverture d'insertion centrale (2) de manière coaxiale et est séparée de l'ouverture d'insertion centrale (2) par une paroi intermédiaire cylindrique (4) également coaxiale et qui s'étend au moins sur une partie de la périphérie de l'ouverture d'insertion (2), avec au moins un guidage (31) pour un connecteur complémentaire (5, 10) comportant au moins une broche de contact électrique (8, 9, 101), lesquels guidages (31) garantissent l'insertion sans rotation dudit connecteur complémentaire (5) dans ladite ouverture d'insertion (3) annulaire et permettent ensuite une rotation sur l'axe central des connecteurs (1, 5), étant entendu qu'au moins un élément de contact (13, 14) électrique plan, en forme de languette et susceptible d'être dévié par élasticité hors du sillon de la broche de contact (8, 9, 101) vers l'ouverture d'insertion (2, 3), est fixé dans le boîtier (1) et pénètre au moins en partie dans ladite ouverture d'insertion lorsque le connecteur complémentaire est absent ; un segment de contact plan (134, 144) de l'élément de contact (13, 14), adjacent transversalement à l'arête latérale (132, 142), étant en contact avec la broche de contact (8, 9) lorsque le connecteur complémentaire (5) est totalement inséré, et l'au moins un élément de contact (14) étant disposé dans la zone de la face extérieure de la paroi intermédiaire cylindrique (4), de manière à s'étendre parallèlement à l'axe des ouvertures d'insertion (2, 3), et étant susceptible d'être dévié par élasticité en direction de l'axe central longitudinal du boîtier (1), **caractérisé en ce que** l'au moins un élément de contact (14) est incurvé de façon convexe de manière à s'éloigner de l'axe central longitudinal du boîtier (1), et l'arête latérale (142) de cet élément de contact (14) tournée vers la broche de contact (8, 9) forme, par son segment antérieur (143) tourné vers la broche de contact, un angle aigu, vu dans la direction de la déviation de l'élément de contact (14), avec le sillon de la broche de contact (8, 9) lors de l'insertion.
2. Connecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** segment (136, 146) de l'élément de contact (13, 14) susceptible d'être dévié est incurvé de façon convexe dans la direction opposée à celle de la déviation, étant entendu de préférence qu'une zone sommitale est située dans la zone du segment le plus antérieur de la broche de contact (8, 9) lorsque le connecteur complémentaire est totalement inséré.
3. Connecteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'élément de contact (14) est incurvé de façon convexe transversalement à son axe longitudinal en direction de la broche de contact (8), étant entendu de préférence que la zone sommitale (147) est située dans la zone du segment le plus antérieur de la broche de contact (8) lorsque le connecteur complémentaire (5) est totalement inséré.
4. Connecteur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'un** segment antérieur (143) de l'élément de contact (14) coopérant avec la broche de contact (8) est tordu en direction de la broche de contact (8).
5. Connecteur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la torsion augmente constamment, depuis un segment tangentiel (145) jusqu'à un point situé peu avant une extrémité antérieure (148) du premier élément de contact (14).
6. Connecteur selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'arête latérale (142) coopérant avec la broche de contact (8) s'étend parallèlement au centre longitudinal de l'élément de contact (14) et que l'angle aigu, vu dans la direction de la déviation de l'élément de contact (14), entre le sillon de la broche de contact (8) et l'arête latérale (142) résulte de la torsion du segment antérieur de l'élément de contact (14).
7. Connecteur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'élément de contact (14) est guidé, à son extrémité (148) la plus proche du côté d'insertion, de manière coaxiale à la direction d'insertion, la surface de contact dudit premier élément de contact (14) étant située entre ses segments d'extrémité (148, 149).

8. Connecteur selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** deux éléments de contact (14) sont disposés sur des faces mutuellement opposées de la paroi intermédiaire (4) par rapport à l'axe de l'ouverture d'insertion (2), sont incurvés de façon convexe dans la direction opposée à l'axe central longitudinal du boîtier (1) et sont susceptibles d'être déviés par élasticité en direction de l'axe central longitudinal du boîtier (1).

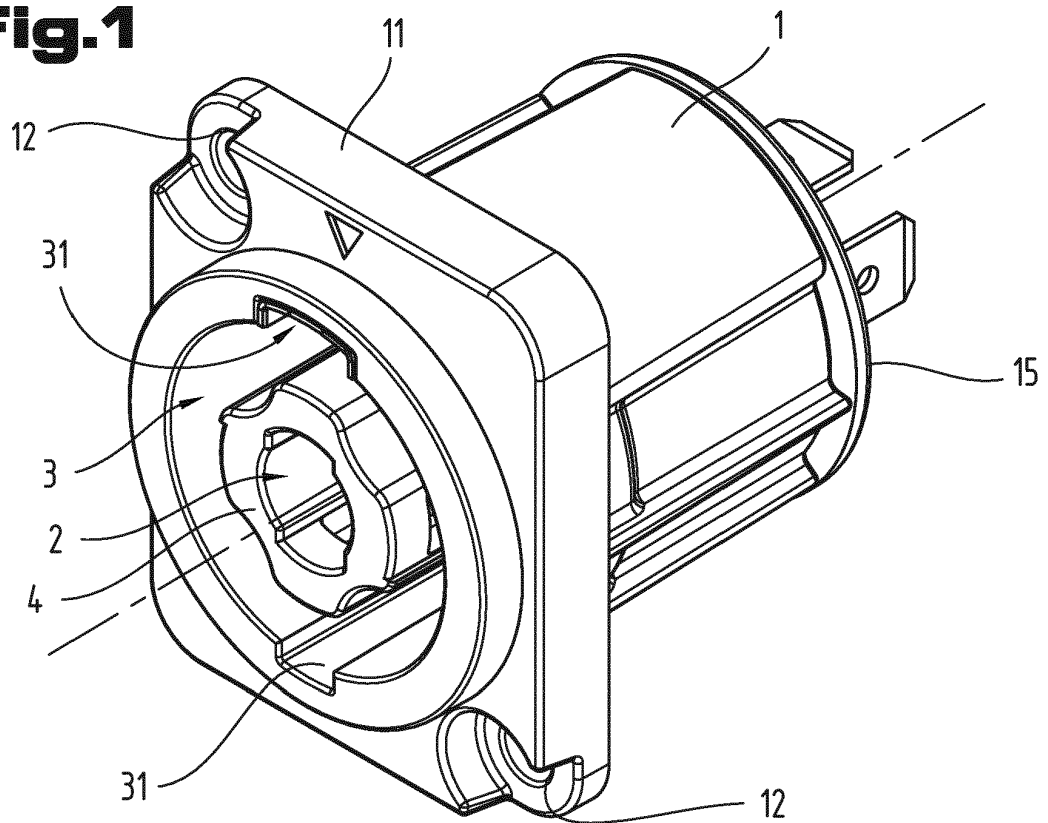
9. Connecteur selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins un deuxième élément de contact (13) est disposé dans l'ouverture d'insertion centrale (2) et est susceptible d'être dévié par élasticité dans la direction opposée à l'axe longitudinal central du boîtier (1).

10. Connecteur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la paroi intermédiaire (4) qui sépare l'ouverture d'insertion centrale (2) et l'ouverture d'insertion annulaire (3) qui en est séparée est, au moins en partie, creuse et/ou dotée d'au moins un évidement en forme de rainure ; au moins un des éléments de contact (13, 14), de préférence les deux éléments de contact (13, 14), étant disposé dans une cavité ou un évidement en forme de rainure, les surfaces de contact (135, 145) dépassant de la cavité ou de l'évidement en forme de rainure.

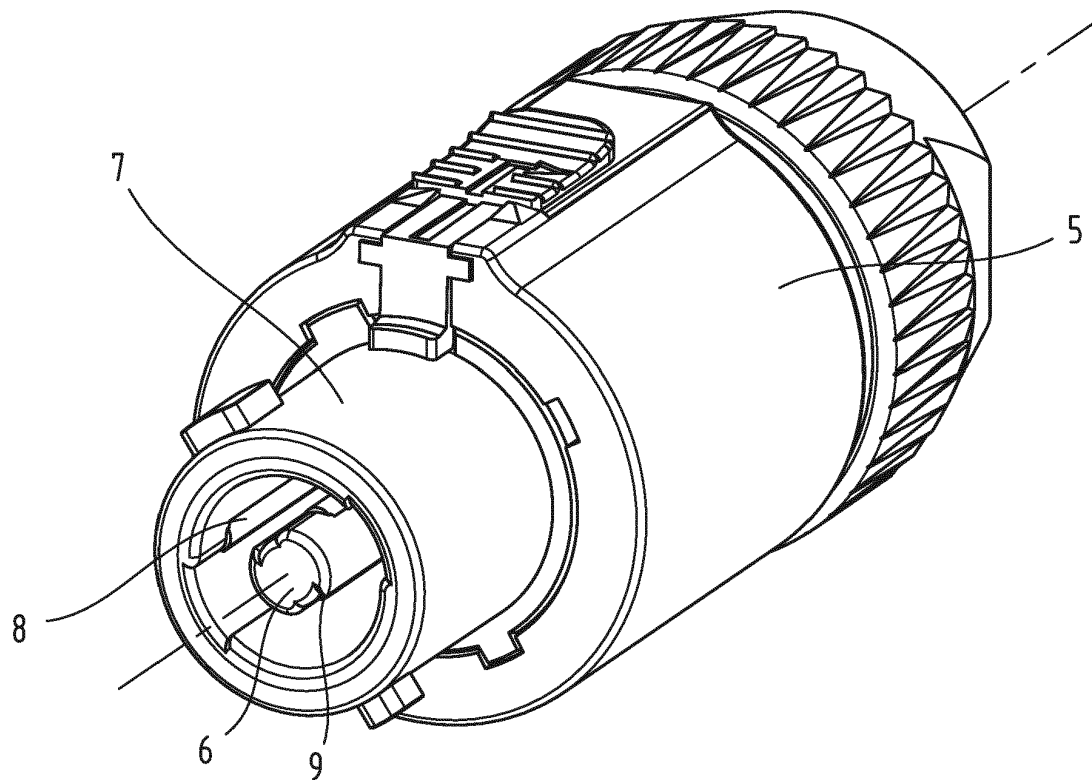
11. Connecteur selon l'une des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce que** le boîtier (1) est réalisé sous la forme d'un boîtier femelle susceptible d'être inséré dans une plaque, une paroi de boîtier ou similaire et présente, du côté de l'insertion, un rebord saillant (11) pour le montage sur la plaque, la paroi de boîtier ou similaire, et que les éléments de contact électrique (13, 14) sont fixés à l'extrémité arrière sur la base du boîtier femelle (1).

12. Connecteur selon l'une des revendications 6 à 11, **caractérisé en ce que** l'ouverture d'insertion centrale (2) est conçue pour recevoir une fiche (10) et que sont présents des éléments de contact pour la tige (101) de la fiche (10) ainsi qu'une sphérule (102) de la fiche (10) disposée à l'extrémité libre de la tige (101), lesquels éléments de contact peuvent comporter au moins une première patte électriquement raccordée au premier élément de contact (14) et permettant de contacter la sphérule (102) de la fiche (10), et une deuxième patte électriquement raccordée au deuxième élément de contact (13) et permettant de contacter la tige (101) de la fiche (10), étant entendu qu'est présente une pièce coulissante coopérant avec le premier élément de contact (14), laquelle est susceptible de coulisser pour connecter le premier élément de contact (14) et le premier élément de contact antagoniste de la contrefiche lors de l'insertion du prolongement annulaire de ladite contrefiche dans la direction de l'axe central longitudinal du boîtier (1).

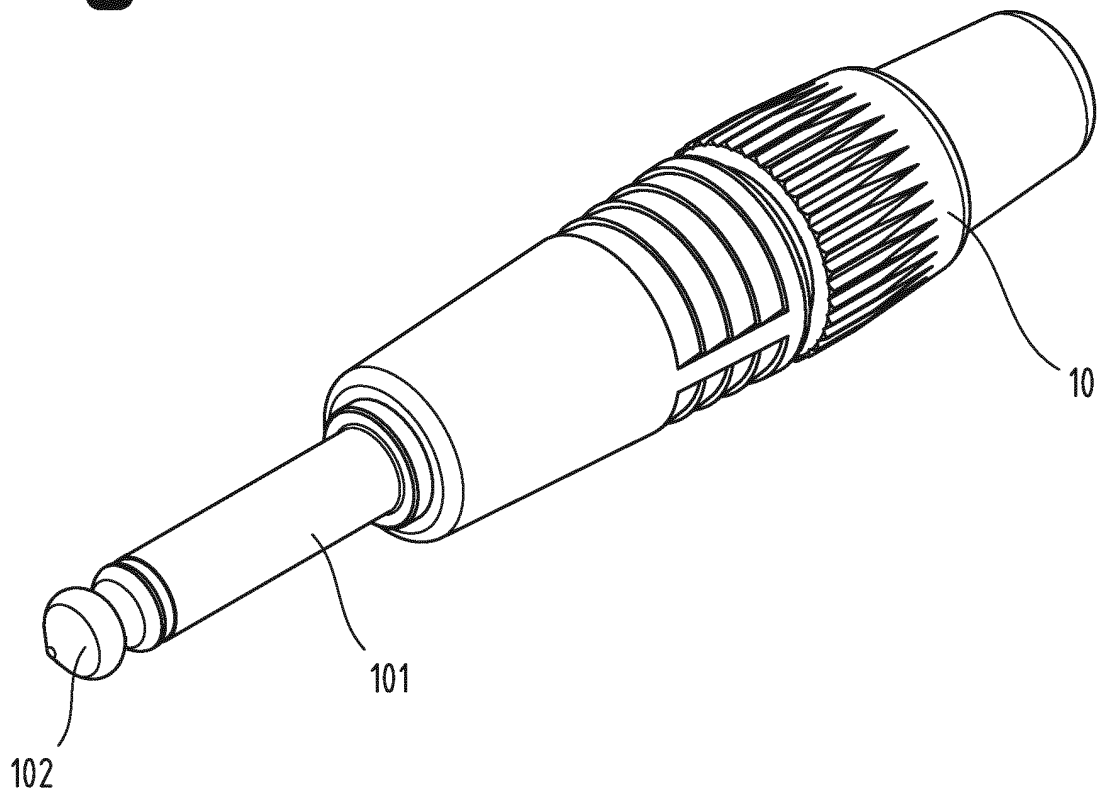
**Fig.1**



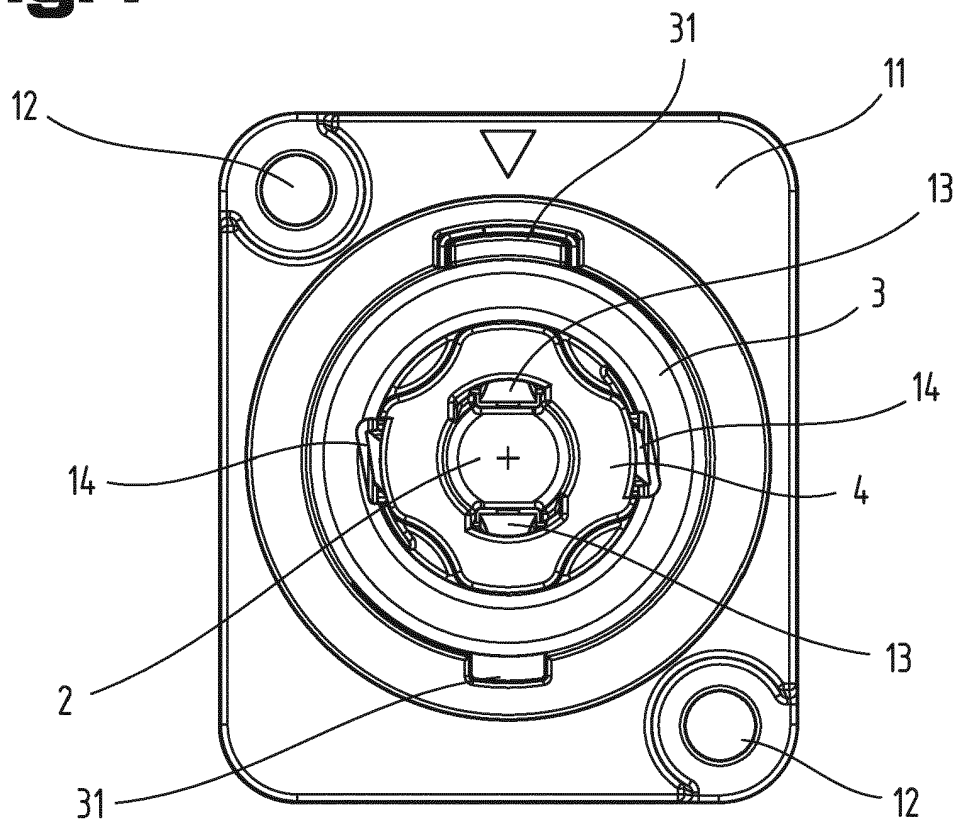
**Fig.2**



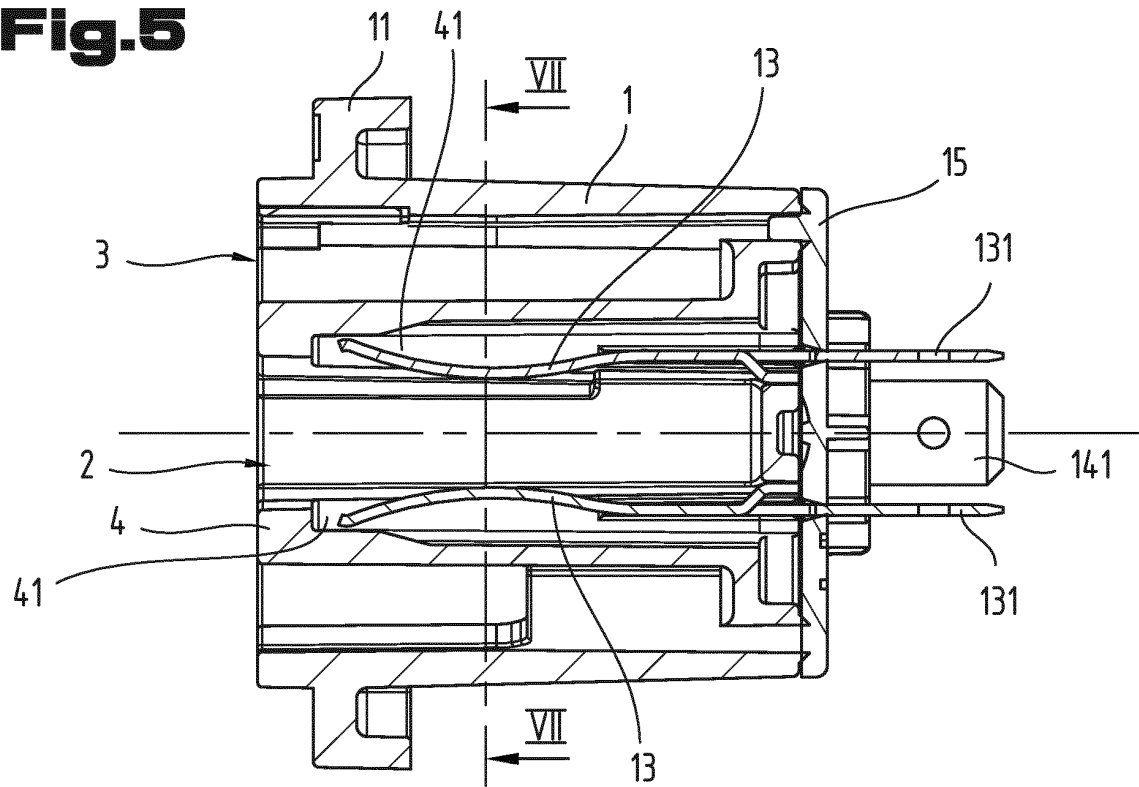
**Fig.3**



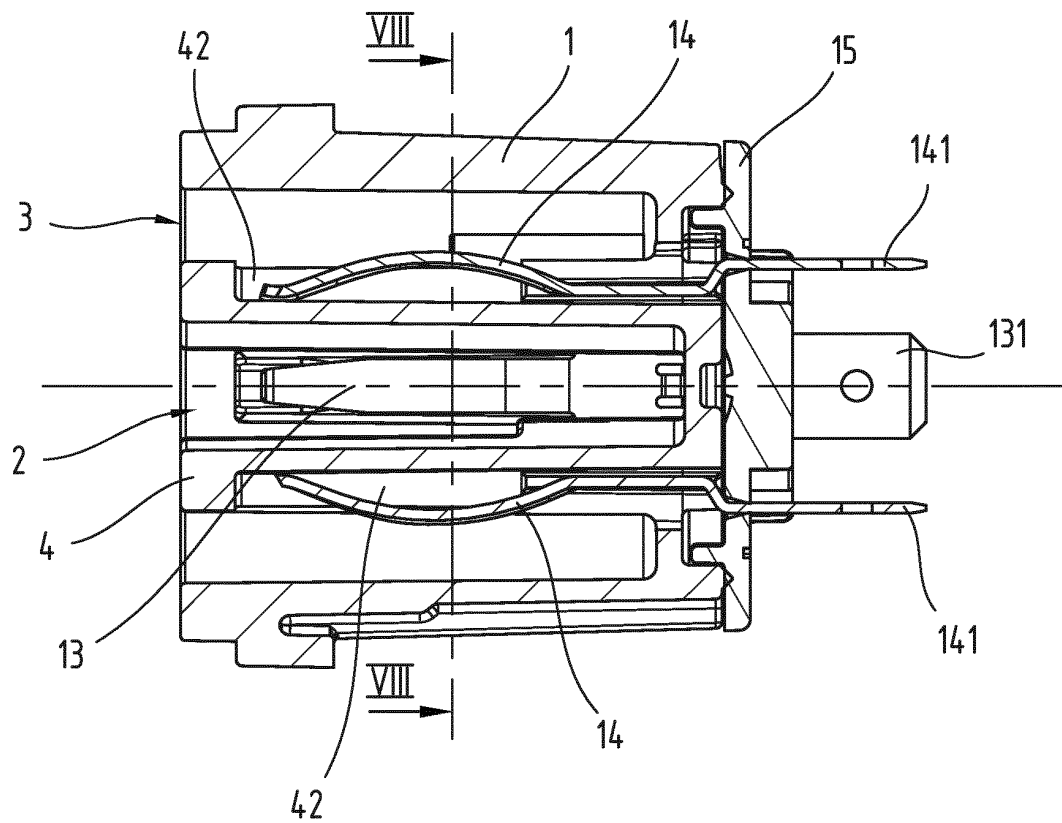
**Fig.4**



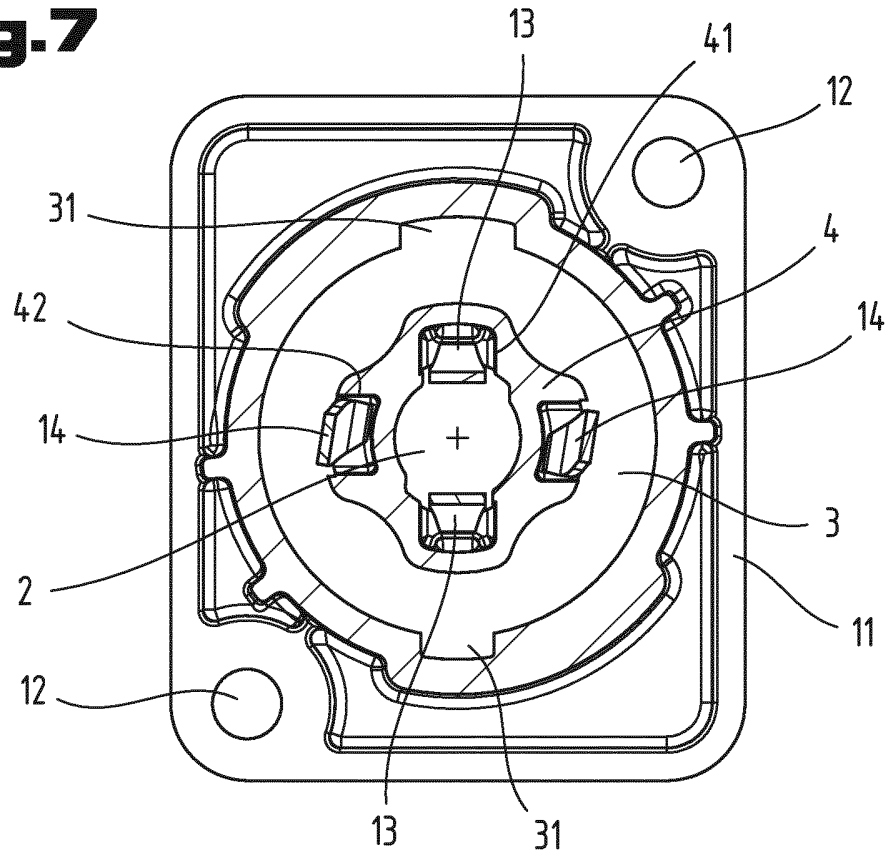
**Fig.5**



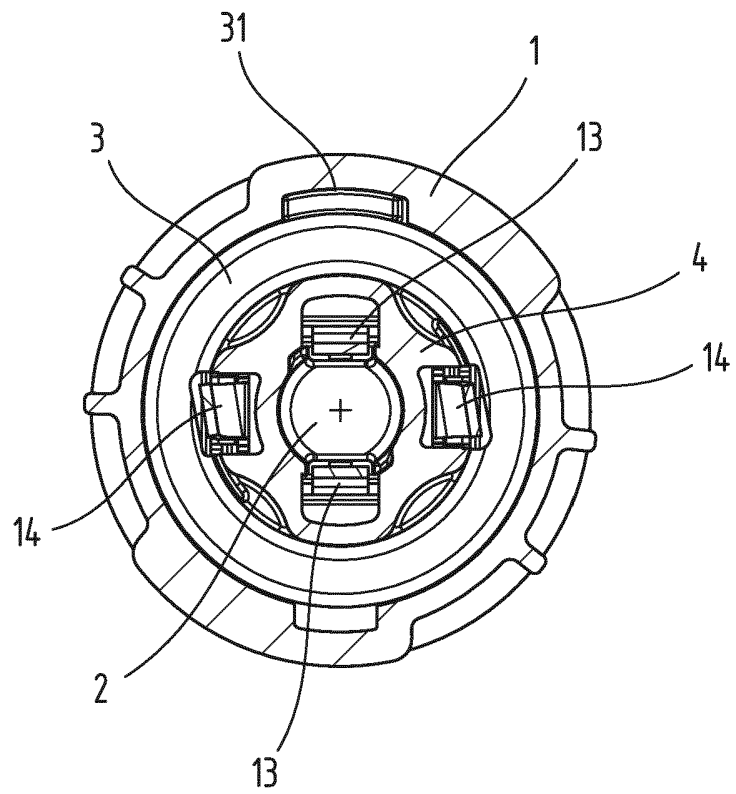
**Fig.6**

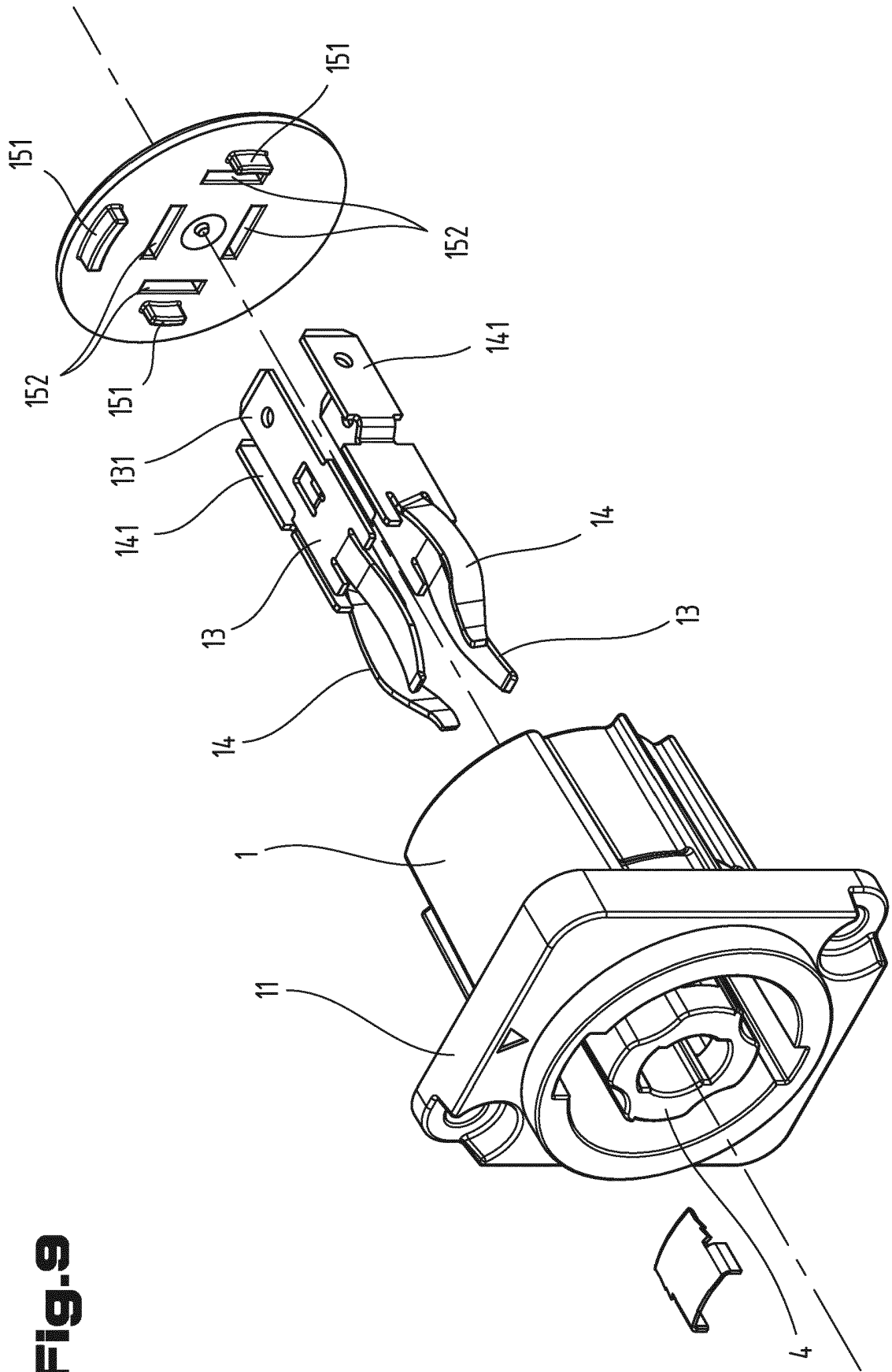


**Fig.7**



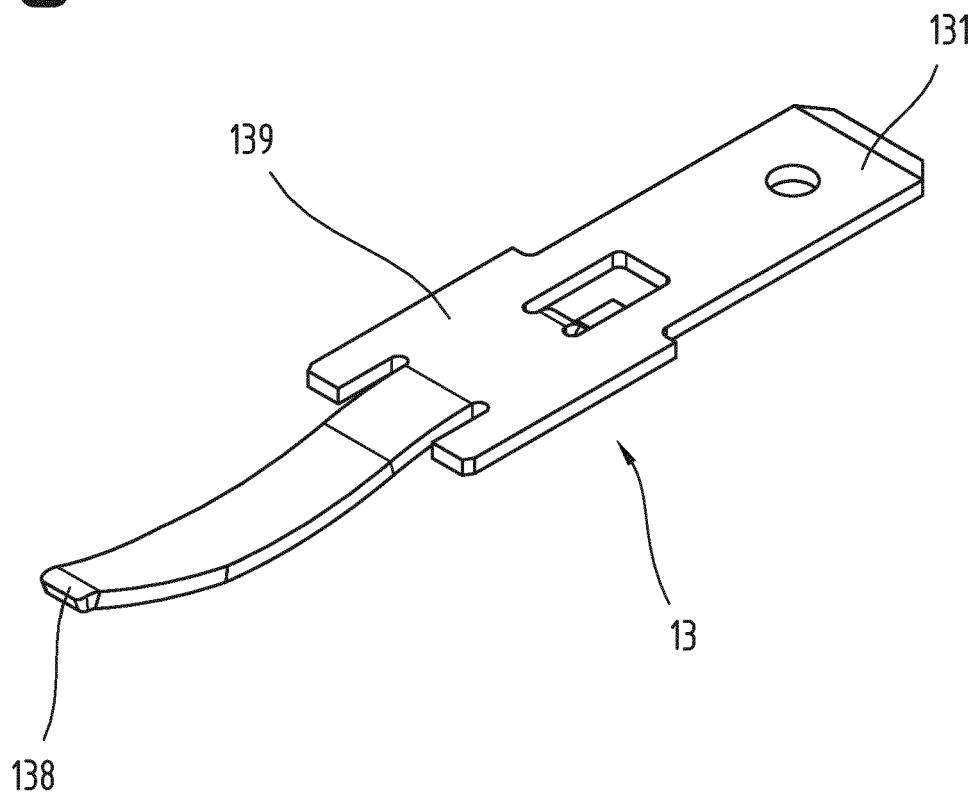
**Fig.8**



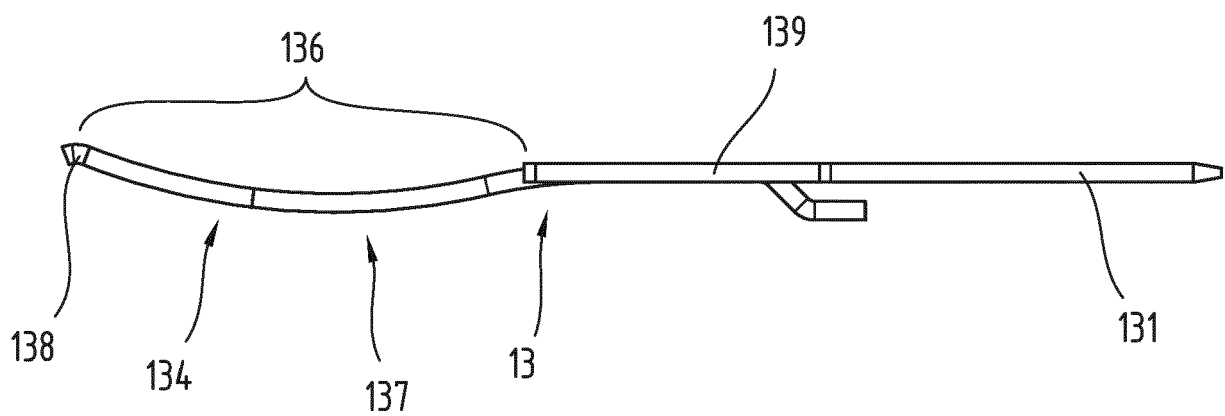


**Fig. 9**

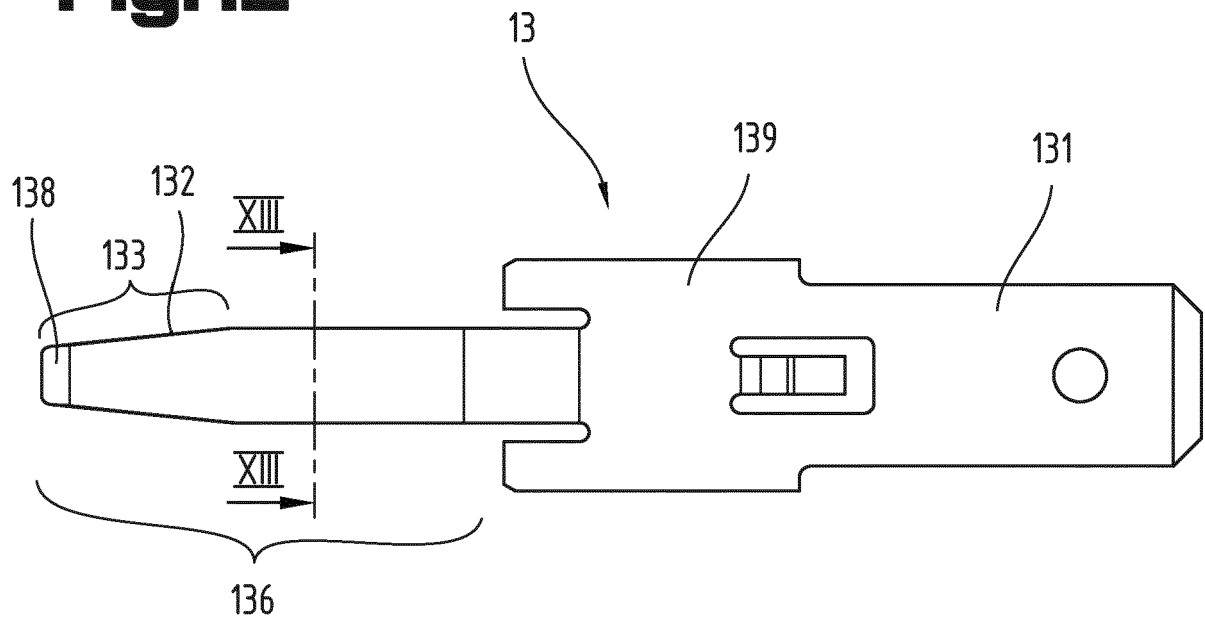
**Fig.10**



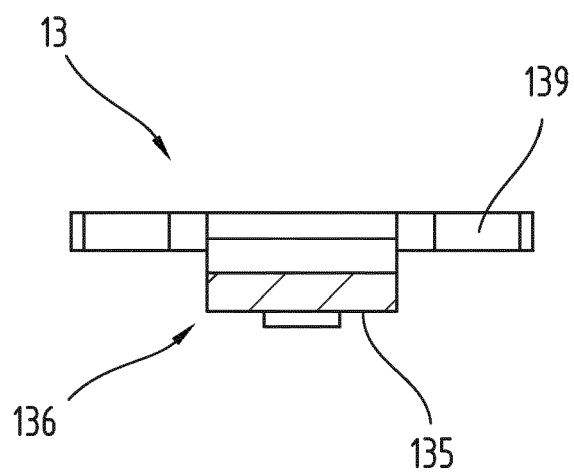
**Fig.11**



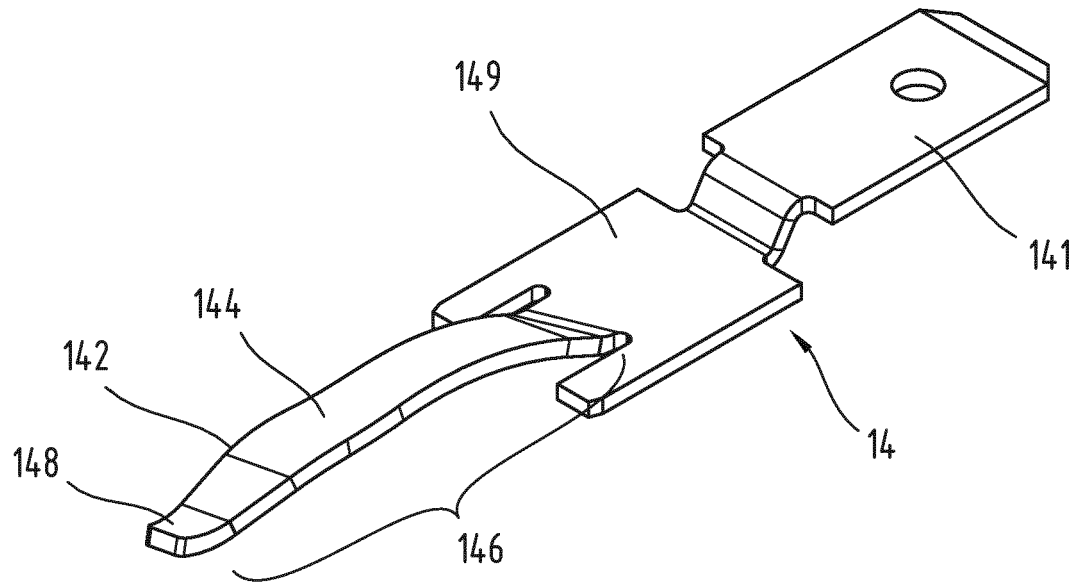
**Fig.12**



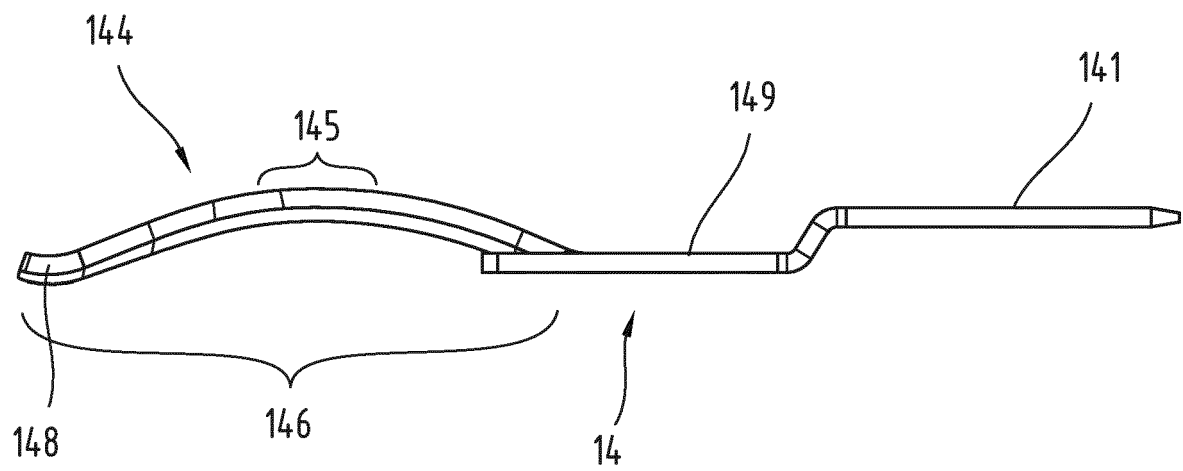
**Fig.13**



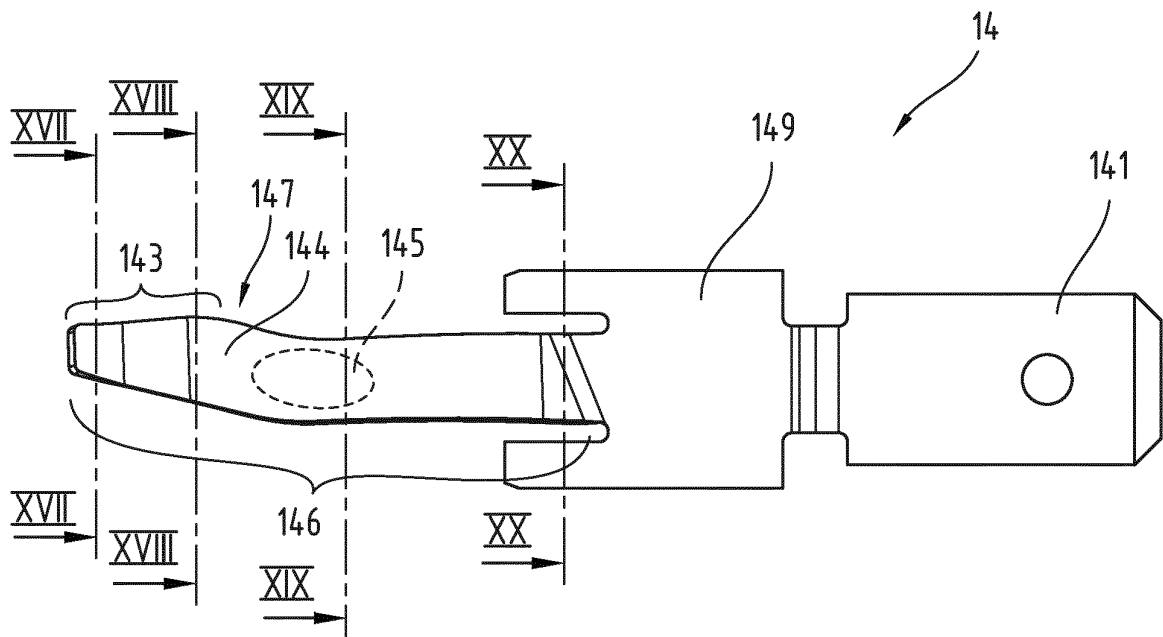
**Fig.14**



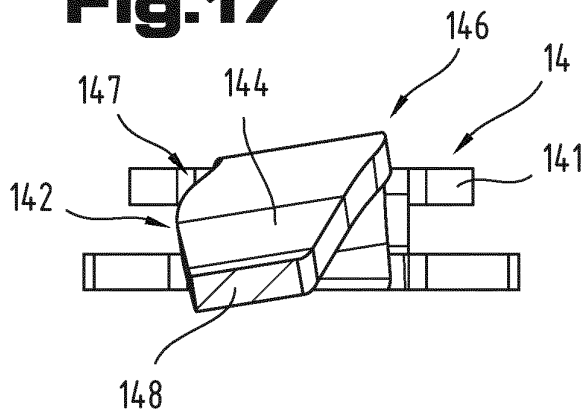
**Fig.15**



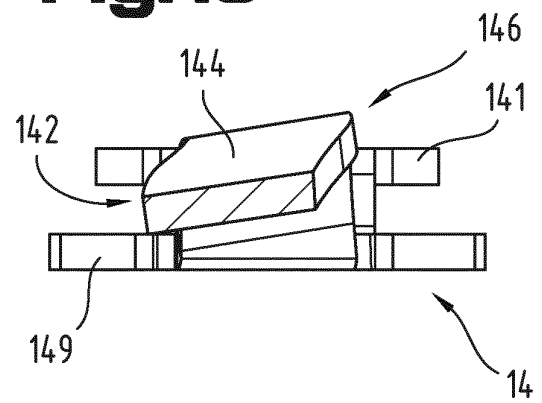
**Fig.16**



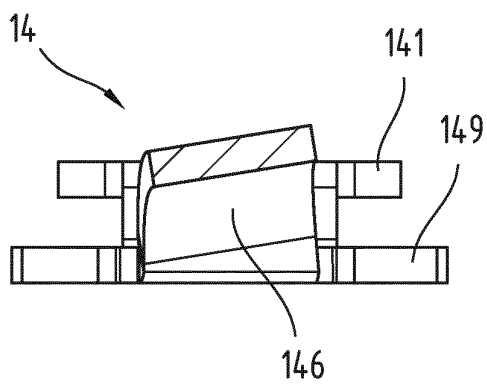
**Fig.17**



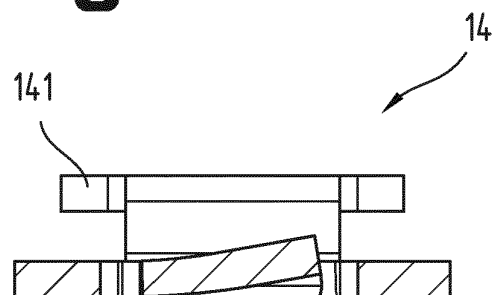
**Fig.18**



**Fig.19**



**Fig.20**



**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**

- AT 387871 B1 [0002]
- US 5911601 A [0004]
- US 5527190 A [0004]
- AT 410865 B1 [0005]
- EP 1503463 A1 [0006]
- US 20060205288 A1 [0007]
- EP 1401056 A1 [0008]
- JP H0878081 A [0009] [0010]
- US 2001014560 A1 [0009] [0011]