

(19)



(11)

EP 4 576 443 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2025 Patentblatt 2025/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 13/11 ^(2006.01) **H01R 13/18** ^(2006.01)
H01R 11/05 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23218414.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 13/113; H01R 13/114; H01R 13/18;
H01R 11/05

(22) Anmeldetag: **20.12.2023**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Häffner, Robin**
83413 Fridolfing (DE)
• **Winterholler, Waldemar**
83413 Fridolfing (DE)
• **Salemink, Matthias**
83413 Fridolfing (DE)

(74) Vertreter: **Lorenz, Matthias**
Lorenz & Kollegen
Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB
Alte Ulmer Straße 2
89522 Heidenheim (DE)

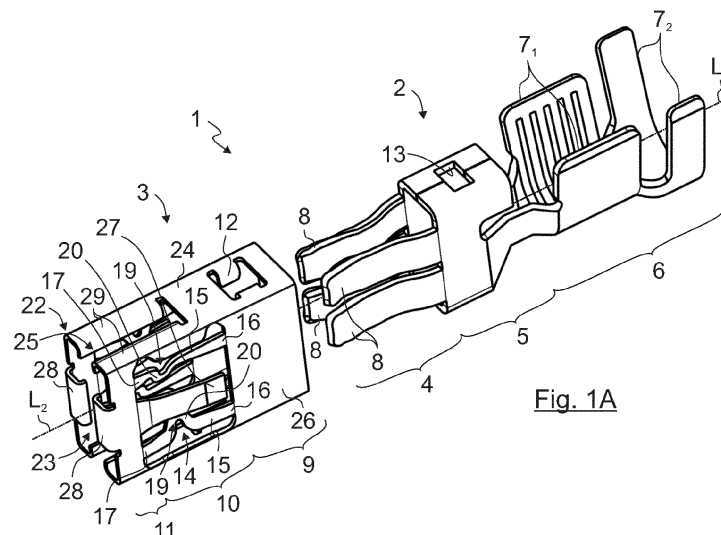
(71) Anmelder: **ROSENBERGER**
HOCHFREQUENZTECHNIK GMBH & CO. KG
83413 Fridolfing (DE)

(54) KÄFIG ZUR AUFNAHME EINES KONTAKTELEMENTS

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Käfig zur Aufnahme eines Kontaktelements.

Ein Käfig (3; 3') zur Aufnahme eines Kontaktelements (2; 2') für einen elektrischen Steckverbinder (33) weist einen Fixierungsbereich (9) zur Fixierung des Käfigs (3) am Kontaktelement (2; 2') und einen sich an den Fixierungsbereich (9) axial anschließenden Federbereich (10) zur Kontaktierung eines Kontaktfederarms (8; 8') des Kontaktelements (2; 2') mit einer Federkraft auf. Der Käfig (3; 3') weist außerdem einen sich an den Federbereich (10) axial anschließenden Verdeckungsbereich (11) zur Verdeckung eines steckseitigen Endes

des Kontaktelements (2; 2') auf. Im Federbereich (10) ist ein Durchbruch (14) ausgebildet, in dem eine Lamelle (15; 15') angeordnet ist. Deren erstes axiales Ende (16) ist mit dem Fixierungsbereich (9) und deren zweites axiales Ende (17) ist mit dem Verdeckungsbereich (11) verbunden. Die Lamelle (15; 15') ist ausgehend vom ersten axialen Ende (16) und vom zweiten axialen Ende (17) jeweils relativ zu einer Längsachse der Lamelle (15; 15') um einen Torsionswinkel ϕ_R , ϕ_R' derart verdreht ist, dass der Kontaktfederarm (8; 8') von einem Kontaktpunkt (21) der Lamelle (15; 15') mit der Federkraft kontaktierbar ist.

**Fig. 1A**

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Käfig zur Aufnahme eines Kontaktelements.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft außerdem eine Kontaktierungsvorrichtung aufweisend ein Kontaktelement und einen Käfig, durch den sich zumindest abschnittsweise das Kontaktelement erstreckt.

[0003] Die vorliegende Erfindung betrifft schließlich einen elektrischen Steckverbinder aufweisend eine Kontaktierungsvorrichtung und ein Steckverbindergehäuse, durch das sich zumindest abschnittsweise die Kontaktierungsvorrichtung erstreckt und mit dem die Kontaktierungsvorrichtung verbunden ist.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0004] Elektrische Steckverbinder, insbesondere elektrische Steckverbinder für Hochvoltanwendungen beispielsweise in Elektro- oder Hybridfahrzeugen, weisen Kontaktelemente aus einem Material mit einer hohen elektrischen Leitfähigkeit auf. In Hochvoltanwendungen wird hierfür vorzugsweise Kupfer verwendet. Kupfer weist nachteilig aber bekanntlich eine geringe Alterungs- und Temperaturbeständigkeit auf. Die Elastizität bzw. die Federkraft von Kontaktfederlaschen bzw. von Kontaktfederarmen eines Kontaktelements, welche ein zugehöriges Gegenkontaktelement kontaktieren, reduziert sich aufgrund der Materialermüdung (Relaxation) im Lauf der Zeit oder bei hohen Temperaturen, wie sie typischerweise in Hochvolt-Steckverbindern auftreten. In beiden Fällen verschlechtert sich der elektrische Übergangswiderstand zwischen dem Kontaktelement und dem Gegenkontaktelement nachteilig und kann im Extremfall in einen Kontaktverlust münden.

[0005] Um dies zu verhindern, schlägt beispielsweise die EP 2 690 716 B1 vor, das Kontaktelement zumindest in seinem Kontaktierungsbereich in ein hülsenförmiges Gehäuse - auch Käfig genannt - einzufügen, in dem eine der Anzahl von Kontaktfederarmen des Kontaktelements entsprechende Anzahl von Überfedern ausgebildet ist. Ist das Gehäuse mit seinen Überfedern aus einem Material mit einer geringeren Materialermüdung hergestellt, welches beispielsweise Edelstahl umfasst, und wird jeder Kontaktfederarm des Kontaktelements von einer zugehörigen Überfeder des Gehäuses kontaktiert, so wirkt bei einer Materialermüdung des Kupfers im Kontaktelement die konstant wirkende Federkraft der Überfeder auf den zugehörigen Kontaktfederarm ein und verhindert eine Verschlechterung des elektrischen Kontakts zwischen dem Kontaktfederarm und dem Gegenkontaktelement.

[0006] Eine derartige Kontaktierungsvorrichtung aus einem Kontaktelement und einem Käfig weist im Wesentlichen folgende technische Nachteile auf:

Aufgrund einer Relativbewegung zwischen den einzel-

nen Kontaktfederarmen und den zugehörigen Überfedern beim Steckvorgang der Kontaktierungsvorrichtung mit dem Gegenkontaktelement kommt es zu einer Reibung zwischen den einzelnen Kontaktfederarmen und den zugehörigen Überfedern, die die Steckkraft zusätzlich erhöht.

[0007] Außerdem sind die am Käfig einseitig angeordneten Überfedern beim Handling in der Montage gegenüber Beschädigung, beispielsweise gegenüber Verbiegen, anfälliger.

[0008] Beide technischen Nachteile gilt es zu verbessern.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0009] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kontaktierungsvorrichtung aus einem Kontaktelement und einem Käfig anzugeben, das hinsichtlich seiner mechanischen und/oder geometrischen Eigenschaften verbessert ist.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Käfig mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Demgemäß ist vorgesehen:

[0011] Ein Käfig zur Aufnahme eines Kontaktelements aufweisend

- einen Fixierungsbereich zur Fixierung des Käfigs am Kontaktelement,
- einen sich an den Fixierungsbereich axial anschließenden Federbereich zur Kontaktierung eines Kontaktfederarms des Kontaktelements mit einer Federkraft und
- einen sich an den Federbereich axial anschließenden Verdeckungsbereich zur Verdeckung eines steckseitigen Endes des Kontaktelements,
- wobei im Federbereich ein Durchbruch ausgebildet ist,
- in dem eine Lamelle angeordnet ist,
- deren erstes axiales Ende mit dem Fixierungsbereich und
- deren zweites axiales Ende mit dem Verdeckungsbereich verbunden ist,
- wobei die Lamelle ausgehend vom ersten axialen Ende und vom zweiten axialen Ende jeweils relativ zu einer Längsachse der Lamelle um einen Torsionswinkel derart verdreht ist, dass der Kontaktfederarm von einem Kontaktpunkt der Lamelle mit der Federkraft kontaktierbar ist.

[0012] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Erkenntnis/Idee besteht darin, einen Käfig mit wenigstens einer Lamelle vorzusehen, die an ihren beiden axialen Enden jeweils am Käfig angebunden ist und ausgehend von ihren beiden axialen Enden um ihre Längsachse derart verdreht ist, dass einerseits die La-

melle des Käfigs einen zugehörigen Kontaktfederarm des Kontaktelements kontaktiert und andererseits sich durch die Verdrehung der Lamelle eine Federkraft in der Lamelle aufbaut, die rotatorisch zur Längsachse wirkt und einen Kontaktdruck auf den zugehörigen Kontaktfederarm ausübt.

[0013] Die Anbindung der beiden axialen Enden der Lamelle an den Käfig ermöglicht im Steckvorgang des Gegenkontaktelements in das Kontaktelement einzig eine rotatorische Bewegung der Lamelle um ihre Längsachse. Der zugehörige Kontaktfederarm des Kontaktelements, das an einem einzigen axialen Ende am Kontaktelement angebunden ist, führt im Steckvorgang dagegen eine rotatorische Bewegung um eine zur Längsachse des Kontaktelements und damit zur Längsachse des Käfigs orthogonale Achse durch, welche im Übergang zwischen dem Kontaktfederarm und dem Restkörper des Kontaktelements verläuft. Eine derartige rotatorische Bewegung um eine zur Längsachse des Käfigs orthogonale Achse führt die Lamelle aufgrund ihrer beidseitigen Anbindung an den Käfig nicht durch. Die Relativbewegung zwischen einer um ihre Längsachse rotierenden Lamelle und ein um eine hierzu orthogonale Achse rotierender Kontaktfederarm ist deutlich geringer als eine Relativbewegung zwischen einer Überfeder und einem Kontaktfederarm gemäß dem Stand der Technik, die beide jeweils um eine zugehörige und zueinander parallele Achse rotieren. Somit ist die mit der Relativbewegung verbundene Reibung zwischen der Lamelle des erfindungsgemäßen Käfigs und dem zugehörigen Kontaktfederarm deutlich reduziert und ermöglicht somit vorteilhaft eine deutlich geringere Steckkraft im Steckvorgang.

[0014] Die beidseitige Anbindung der Lamelle an den erfindungsgemäßen Käfig verwirklicht eine bessere Integration der Lamelle in den Bauraum des Käfigs. Ein Überstehen der Lamelle aus dem Bauraum des Käfigs wie im Fall des freien axialen Endes einer einseitig an den Käfig angebundenen Überfeder und somit das Risiko einer Beschädigung der Lamelle im Montageprozess ist somit vorteilhaft deutlich vermindert bzw. vollkommen beseitigt.

[0015] Ein Käfig oder ein Käfigelement kann ein Gehäuse darstellen, in dem das Kontaktelement zumindest abschnittsweise eingefügt sein kann. Somit ist ein Käfig vorzugsweise hülsenförmig ausgebildet, um das Kontaktelement zumindest abschnittsweise zu umhüllen. Die vorteilhaften technischen Funktionen des Käfigs sind insbesondere:

- die Kontaktfederarme des Kontaktelements mit einer zusätzlichen langzeit- und temperaturstabilen Federkraft zu beaufschlagen, um eine sinkende Federkraft der Kontaktfederarme infolge einer Materialermüdung zu kompensieren,
- die Kontaktfederarme des Kontaktelements weitestmöglich vor Beschädigung, insbesondere im Mon-

tageprozess, zu schützen und

- eine Befestigung des Kontaktelements in einem Steckverbindergehäuse und somit eine axiale Positionierung des Kontaktelements im Steckverbindergehäuse zu verwirklichen.

[0016] Das Kontaktelement erstreckt sich somit vorzugsweise wenigstens mit seinem Kontaktierungsbe-
reich innerhalb des Käfigs. Die Grundgeometrie des Käfigs ist vorzugsweise an die Grundgeometrie des Kontaktierungsbereichs des Kontaktelements angepasst: da der Kontaktierungsbereich des Kontaktelements wenigstens einen Kontaktfederarm aufweist, der jeweils zur Ausbildung einer ausreichenden Federkraft jeweils länglich ausgeformt ist, ist nicht nur das Kontaktelement, sondern auch der Käfig länglich ausgeformt. Ist das Kontaktelement als rotationssymmetrischer Rundkontakt mit mehreren rotationssymmetrisch zur Längsachse angeordneten Kontaktfederarmen ausgebildet, so ist auch der zugehörige Käfig rotationssymmetrisch zu seiner Längsachse ausgeführt. Sind die Kontaktfederarme des Kontaktelements zur Kontaktierung eines flachen Gegenkontaktelements in einer quaderförmigen Grundstruktur mit einem rechteckförmigen Querschnittsprofil angeordnet, so weist auch der Käfig eine quaderförmige Grundstruktur mit einem rechteckförmigen Querschnittsprofil auf.

[0017] Da das Kontaktelement und das zugehörige Gegenkontaktelement vorzugsweise in Längsachsrichtung zueinander steckbar sind, weist der Käfig zum Stecken des Gegenkontaktelements vorzugsweise eine stirnseitige Stecköffnung auf. Da sich vorzugsweise nur ein Längsabschnitt des Kontaktelements im Käfig erstreckt, ist ein Restkörper des Kontaktelements, vorzugsweise der Verbindungsbereich, der beispielsweise als Crimpbereich ausgebildet ist, aus dem Käfig herausgeführt. Im Käfig ist somit an seinen beiden axialen Ende vorzugsweise jeweils eine stirnseitige Öffnung ausgebildet. Der Käfig weist folglich vorzugsweise eine hülsenförmige, das Kontaktelement wenigstens im Kontaktierungsbereich umhüllende Geometrie auf. Wie weiter unten noch im Detail ausgeführt wird, kann das Gegenkontaktelement auch seitlich in den Kontaktierungsbereich des Kontaktelements einsteckbar sein. Somit kann in einem Längsabschnitt an wenigstens einer Seite des Käfigs, in dem wenigstens der Kontaktierungsbereich des Kontaktelements innerhalb des Käfigs angeordnet ist, jeweils eine laterale Stecköffnung zum Zuführen des Gegenkontaktelements ausgebildet sein.

[0018] Der Käfig ist vorzugsweise aus einem Material mit einer geringen Materialermüdung hergestellt, welches vorzugsweise Edelstahl umfasst. Der Käfig ist vorzugsweise in Stanz-Biege-Technik hergestellt. Denkbar ist aber auch eine Herstellung des Käfigs in zerspanender Technik oder in Gießtechnik.

[0019] Im länglich ausgeformten Käfig ist ein Fixierungsbereich derart ausgebildet, dass der Fixierungsbe-

reich mit einem zugehörigen Befestigungsbereich des Kontaktelements mechanisch stabil verbindbar ist. Hierzu entspricht die Geometrie des Fixierungsbereich des Käfigs vorzugsweise der Geometrie des Befestigungsbereichs des Kontaktelements: ein beispielsweise hülsenförmiger Befestigungsbereich des Kontaktelements mit einem rechteckförmigen Querschnittsprofil kann sich in einem ebenfalls hülsenförmigen Fixierungsbereich des Käfigs mit einem ebenfalls rechteckförmigen Querschnittsprofil erstrecken. Denkbar sind aber auch Abweichungen von einer derartigen Geometrie-Gleichheit, sofern eine mechanisch stabile Fixierung damit möglich ist: ein Befestigungsbereich des Kontaktelements mit einem U-förmigen Querschnittsprofil kann sich beispielsweise in einem Fixierungsbereich des Käfigs mit einem rechteckförmigen Querschnittsprofil erstrecken.

[0020] Die Fixierung zwischen dem Fixierungsbereich und dem Befestigungsbereich ist vorzugsweise formschlüssig ausgebildet. Beispielsweise ist wenigstens eine im Fixierungsbereich jeweils ausgestanzte und umgebogene Rastlasche jeweils in einer zugehörigen im Befestigungsbereich ausgebildeten Rastausnehmung verrastet. Ein Formschluss zwischen dem Fixierungsbereich und dem Befestigungsbereich kann in einer weniger bevorzugten Ausführung auch über einen weiteren Körper, beispielsweise einen Clip, der in zugehörigen Rastausnehmungen des Fixierungsbereichs und des Befestigungsbereichs verrastet ist, verwirklicht sein. Daneben ist auch eine kraftschlüssige Fixierung zwischen dem Käfig und dem Kontaktelement denkbar, bei der beispielsweise eine Presspassung zwischen dem Fixierungsbereich und dem Befestigungsbereich realisiert ist. Schließlich ist auch eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Käfig und dem Kontaktelement verwirklicht, beispielsweise über einen oder mehrere Löt- oder Schweißpunkte zwischen dem Fixierungsbereich und dem Befestigungsbereich.

[0021] An den Fixierungsbereich des Käfigs schließt sich axial

in Richtung des steckseitigen Endes des Käfigs der Federbereich des Käfigs an, in dem wenigstens eine Lamelle zur Kontaktierung eines zugehörigen und gegenüberliegend im Kontaktelement angeordneten Kontaktfederarms ausgebildet ist.

[0022] An den Federbereich des Käfigs schließt sich axial in Richtung des steckseitigen Endes des Käfigs der Verdeckungsbereich des Käfigs an, der eingerichtet ist, das steckseitige Ende des Kontaktelements zu verdecken.

[0023] Die drei Bereiche des Käfigs - Fixierungsbereich, Federbereich und Verdeckungsbereich - sind vorzugsweise, insbesondere im Fall eines als Stanz-Biegeteils realisierten Käfigs, einteilig miteinander verbunden. In einer weniger vorzugsweisen Ausbildung können die drei Bereiche des Käfigs auch jeweils aus einem Einzelteil hergestellt sein und anschließend mit bekannten Techniken miteinander verbunden sein. Somit ist auch jede einzelne Lamelle des Federbereichs vorzugsweise

jeweils mit dem Fixierungsbereich und dem Verdeckungsbereich verbunden.

[0024] Unter einer Lamelle ist hierbei und im Folgenden eine vorzugsweise längliche Ausbildung mit einer geringen Dicke zu verstehen. Die Längserstreckung ist somit typischerweise ein Vielfaches der lateralen Quererstreckung. Die geringe Dicke und die zur Länge vielfach kleinere Breite der Lamelle ermöglicht eine einfache Verformung der Lamelle in einer Drehrichtung zur Längsachse der Lamelle. Eine derartige aufgrund ihrer Torsionsfähigkeit auch als Torsionslamelle bezeichnete Lamelle des Käfigs wird durch die Torsion vorgespannt und kann die durch die Torsion vorgespannte Federkraft als Kontaktdruck auf den kontaktierenden Kontaktfederarm des Kontaktelements übertragen.

[0025] Jede einzelne Lamelle des Federbereichs ist an einem axialen Ende, das hierbei und im Folgenden als erstes axiales Ende der Lamelle bezeichnet wird, mit dem Fixierungsbereich und an einem weiteren axialen Ende, das hierbei und im Folgenden als zweites axiales Ende der Lamelle bezeichnet wird, mit dem Verdeckungsbereich verbunden. Somit erstreckt sich jede einzelne Lamelle jeweils in ihrer Längserstreckungsrichtung in der Längserstreckungsrichtung des Käfigs und somit in der Längserstreckungsrichtung des im Käfig zumindest abschnittsweise angeordneten Kontaktelements. Um eine Torsionsbewegung ungehindert durchführen zu können, ist jede einzelne Lamelle jeweils vorzugsweise an keinem seitlichen Ende und an keiner seitlichen Kante jeweils mit dem Käfig verbunden.

[0026] Somit ist jede einzelne Lamelle in einem Durchbruch des Käfigs, d. h. in einer Durchführung des Käfigs, angeordnet. Hierbei kann für jede einzelne Lamelle jeweils ein zugehöriger Durchbruch im Käfig ausgebildet sein. Alternativ können mehrere benachbarte Lamellen in einem gemeinsamen Durchbruch angeordnet sein. Die an einer Seitenwand eines quaderförmigen Käfigs jeweils ausgebildeten Lamellen können beispielsweise in einem gemeinsamen Durchbruch des Käfigs angeordnet sein.

[0027] Jede einzelne Lamelle kontaktiert den zugehörigen Kontaktfederarm des Kontaktelements punktförmig mit einem an der Oberfläche der Lamelle befindlichen Kontaktpunkt.

[0028] Der Kontaktpunkt befindet sich vorzugsweise an einer Kante der Lamelle, die dem zugehörigen Kontaktfederarm

am nächsten ist bzw. die in Richtung des Kontaktfederarms an der Lamelle ausgebildet ist. Der Kontaktpunkt befindet sich zwischen dem ersten und dem zweiten Ende der Lamelle, vorzugsweise in der axialen Mitte zwischen dem ersten und dem zweiten Ende der Lamelle. Alternativ kann sich der Kontaktpunkt der Lamelle, wie weiter unten noch im Detail erläutert wird, auch axial versetzt zur axialen Mitte der Lamelle befinden.

[0029] Der Verdeckungsbereich des Käfigs, welcher zum Schutz des steckseitigen Endes des Kontaktierungsbereichs, d. h. der einzelnen Kontaktfederarme

des Kontaktelements ausgebildet ist, erstreckt sich wenigstens bis zum steckseitigen Ende des Kontaktelements und vorzugsweise über das steckseitige Ende des Kontaktelements hinaus. Zusätzlich kann zu einem weiteren Schutz des Kontaktelements am Verdeckungsbereich auch ein stirnseitiger Schutz für das Kontaktelement vorgesehen sein.

[0030] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung.

[0031] Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0032] In einer bevorzugten Ausprägung der Erfindung kann der Kontaktpunkt der Lamelle in einem lateralen Abschnitt der Lamelle ausgebildet sein, der eine laterale Erweiterung oder einen lateralen Versatz der Lamelle in einer Richtung zum zugehörigen Kontaktfederarm darstellt. Eine derartige Erweiterung bzw. ein derartiger Versatz der Lamelle kann auch als eine Kontaktzunge bezeichnet werden. Insbesondere bei einer schmal ausgebildeten Lamelle kann die durch die Torsion der Lamelle bedingte Annäherung des Kontaktpunkts der Lamelle an den zugehörigen Kontaktfederarm zu kurz sein, um eine Kontaktierung zwischen dem Kontaktpunkt der Lamelle und dem zugehörigen Kontaktfederarm zu verwirklichen. Bei einer schmal ausgeformten Lamelle ermöglicht die Ausbildung der lateralen Erweiterung bzw. des lateralen Versatzes eine sichere Kontaktierung des Kontaktfederarms durch den Kontaktpunkt der Lamelle.

[0033] In einer weiteren vorteilhaften Ausprägung der Erfindung kann die einzelne Lamelle jeweils im Kontaktpunkt eine abgerundete Kante aufweisen. Auf diese Weise kann ein Abreiben einer Beschichtung auf der Oberfläche des Kontaktelements reduziert bzw. optimalerweise verhindert werden. Das Kontaktelement weist insbesondere im Kontaktierungsbereich eine Beschichtung aus einem Material mit einer hohen elektrischen Leitfähigkeit, vorzugsweise aus Silber oder Gold, auf, um den für Hochvoltanwendungen wichtigen elektrischen Übergangswiderstand zwischen dem Kontaktelement und dem Gegenkontaktelement zu verringern.

[0034] Der Torsionswinkel, um den die einzelne Lamelle im Bereich des Kontaktpunktes jeweils relativ zur Längsachse maximal tordiert bzw. verdreht ist, kann vorzugsweise zwischen 10° und 50° ausgelegt sein. Ist der Torsionswinkel der Lamelle in diesem Bereich kleiner als 10° , so lässt sich in der Lamelle keine ausreichende Federkraft zur Federkraftverstärkung des Kontaktfederarms realisieren. Ist ein Torsionswinkel von 50° überschritten, so wirkt eine zu große Federkraft von der Lamelle auf den Kontaktfederarm und die erforderliche Steckkraft ist zu hoch. Ein besserer Kompromiss zwischen einer realisierbaren Federkraft in der Lamelle und

einer auftretenden Steckkraft lässt sich durch einen Torsionswinkel besonders vorzugsweise zwischen 18° und 30° und ganz besonders vorzugsweise zwischen 21° und 24° erzielen.

[0035] Wie bereits erläutert kann der erfindungsgemäße Käfig in einer vorzugsweisen Ausprägung ein Flachkontaktelement, d. h. ein als Kuppler ausgebildetes flaches Kontaktelement zum Stecken mit einem als Kontaktschwert ausgebildeten flachen Gegenkontaktelement, aufnehmen. Der Käfig kann in dieser vorzugsweisen Ausprägung eine quaderförmige Grundgeometrie mit einem rechteckförmigen Querschnittsprofil aufweisen.

[0036] An einer Seite des Käfigs kann eine Lamelle ausgebildet sein, die einen einzigen Kontaktfederarm des Kontaktelements mit einer Federkraft kontaktiert, um ein flaches Gegenkontaktelement zwischen dem einzigen Kontaktfederarm und der gegenüberliegenden Seitenwand zu fixieren. Alternativ können an gegenüberliegenden Seiten des Käfigs symmetrisch angeordnete Lamellen, d. h. gegenüberliegend angeordnete Lamellen, von wenigstens einen Lamellen-Paar ausgebildet sein. Schließlich ist auch eine asymmetrische Ausbildung von Lamellen an zwei gegenüberliegenden Seiten des Käfigs, beispielsweise eine Lamelle an der einen Seite und seitlich hierzu versetzt zwei Lamellen an der gegenüberliegenden Seite des Käfigs, denkbar.

[0037] Weist das flache Kontaktelement in seinem Kontaktierungsbereich zwei Paare aus jeweils sich gegenüberliegend erstreckenden Kontaktfederarmen auf, so kommt es im Fall von identisch ausgebildeten Kontaktfederarmen in jedem seitlichen Steckzyklus des flachen Gegenkontaktelements in das flache Kuppler-Kontaktelement aufgrund der in seitlicher Richtung hintereinander angeordneten Kontaktfederarme zu einem doppelten Abrieb der Beschichtung am Gegenkontaktelement. Um diesen doppelten Abrieb zu verhindern, können die Kontaktpunkte der beiden Kontaktfederarme mit dem Gegenkontaktelement in einer Kontaktierungsebene jeweils in einer Längserstreckungsrichtung der Kontaktfederarme axial versetzt zueinander ausgebildet sein.

[0038] Damit der Kontaktpunkt der Lamelle vorzugsweise, wie weiter unten noch detaillierter erläutert wird, eine Kontaktfläche des Kontaktfederarms kontaktiert, welche im gesteckten Zustand des Kontaktelements und des Gegenkontaktelements parallel zur Kontaktierungsebene des Kontaktfederarms mit dem Gegenkontaktelement orientiert ist, ist die axiale Position des Kontaktpunkts der Lamelle mit dem zugehörigen Kontaktfederarm an die axiale Position des Kontaktpunkts des Kontaktfederarms mit dem Gegenkontaktelement auszurichten: somit können in einer weiteren vorzugsweisen Ausprägung des erfindungsgemäßen Käfigs die Kontaktpunkte derjenigen Lamellen, die an derselben Seite des Federbereichs des Käfigs ausgebildet sind, jeweils in einer axialen Richtung der Lamellen versetzt zueinander ausgebildet sein.

[0039] Insbesondere kann der Kontaktpunkt einer Lamelle, die einen zugehörigen Kontaktfederarm kontaktiert, dessen Kontaktpunkt zum Gegenkontaktelement axial näher zum Befestigungsbereich des Kontaktelements ausgebildet ist, ebenfalls axial näher zum Fixierungsbereich des Käfigs als der Kontaktpunkt einer weiteren Lamelle ausgebildet sein, die einen weiteren zugehörigen Kontaktfederarm kontaktiert, dessen Kontaktpunkt zum Gegenkontaktelement axial weiter zum Befestigungsbereich des Kontaktelements ausgebildet ist.

[0040] In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausprägung der Erfindung können bei Lamellen mit jeweils axial versetzt ausgebildeten Kontaktpunkten die diagonal gegenüberliegenden Lamellen von zwei parallelen Kontaktfeder-Paaren jeweils auf einer gleichen axialen Position in der Längserstreckung der Lamellen ausgebildet sein. Somit können die Kontaktpunkte der diagonal gegenüberliegenden Lamellen einen gleichen axialen Abstand zum Fixierungsbereich aufweisen.

[0041] Auf diese Weise ist es vorteilhaft möglich, ein flaches Kontaktelement mit zwei Paaren von Kontaktfederarmen flexibel in den beiden möglichen Orientierungen (d. h. Orientierungen, welche zueinander um 180° zur Längsachse des Kontaktelements gedreht sind) in den Käfig mit Lamellen mit jeweils axial versetzt ausgebildeten Kontaktpunkten zu stecken, ohne hierfür am Käfig und am zugehörigen Kontaktelement jeweils ein zueinander passendes mechanisches Kodierungsmittel vorzusehen. Die Ausbildung der Lamellen des Käfigs auf der einen Seite des Käfigs entspricht somit der Ausbildung der Lamellen des Käfigs auf der gegenüberliegenden Seite des Käfigs (d. h. die Sicht auf den Käfig "von oben" entspricht der Sicht auf den Käfig "von unten").

[0042] Vorzugsweise kann der Torsionswinkel der Lamellen, deren Kontaktpunkt jeweils axial weiter zum Fixierungsbereich beabstandet ist, größer als der Torsionswinkel der Lamellen sein, deren Kontaktpunkt jeweils axial näher zum Fixierungsbereich beabstandet ist.

[0043] Somit können die Lamellen mit einem weiteren axialen Abstand des zugehörigen Kontaktpunkts zum Fixierungsbereich eine höhere Federsteifigkeit auf den zugehörigen Kontaktfederarm als die Lamellen mit einem näheren axialen Abstand des zugehörigen Kontaktpunkts zum Fixierungsbereich ausüben. Da Lamellen, deren Kontaktpunkt jeweils axial weiter zum Fixierungsbereich des Käfigs beabstandet ist, einen Kontaktfederarm kontaktieren, deren Kontaktpunkt mit dem Gegen-element axial weiter zum Befestigungsbereich des Kontaktelements beabstandet ist und somit eine geringere Federsteifigkeit aufweist, kann durch diese weitere vorzugsweise Ausbildung der Erfindung die Gesamtfedersteifigkeit aus der Federsteifigkeit der Lamelle und der Federsteifigkeit des zugehörigen Kontaktfederarms für alle Lamellen-Kontaktfederarm-Paare gleich groß ausgebildet werden. Somit kann das Gegenkontaktelement von allen Kontaktfederarmen einen gleich großen Kontaktdruck erfahren und damit an allen elektrischen Übergängen zwischen dem Kontaktelement und dem Gegen-

kontaktelement jeweils ein gleich großer elektrischer Übergangswiderstand erzielt werden.

[0044] Aufgrund des gleich großen axialen Abstands der Kontaktpunkte der beiden diagonal gegenüberliegenden Lamellen zum Fixierungsbereich des Käfigs sind die beiden diagonal gegenüberliegenden Lamellen konsequenterweise jeweils um einen gleich großen Torsionswinkel verdreht.

[0045] An einem stirnseitigen Ende des Verdeckungsbereiches kann in einer weiteren vorzugsweisen Ausprägung der Erfindung eine axiale Stecköffnung zum axialen Einführen und zum Stecken eines Gegenkontaktelements in das Kontaktelement ausgebildet sein. Das Querschnittsprofil der axialen Stecköffnung kann vorzugsweise an das Querschnittsprofil des Gegenkontaktelements angepasst sein. Zum stirnseitigen Schutz der Kontaktfederarme kann am steckseitigen Ende des Käfigs der Querschnitt der axialen Stecköffnung gegenüber dem Querschnitt des Käfigs verkleinert sein. Im Fall eines als Stanz-Biege-Teil realisierten Käfigs kann die stirnseitige Verdeckung der Kontaktfederarme beispielsweise über ein Verbiegen von zwei Seitenwänden des Verdeckungsbereichs des Käfigs um 90° verwirklicht werden. Optional kann das seitliche Ende der stirnseitigen Verdeckung zusätzlich um einen Winkel von kleiner 90° entgegen der Steckrichtung des Gegenkontaktelements gebogen sein, um in der stirnseitigen Verdeckung eine Fangtrichterfunktion zu verwirklichen und somit eine scharfe Kante zu vermeiden.

[0046] Um ein seitliches Stecken eines flachen Gegenkontaktelements in das Kontaktelement in einer zur Längsachse des Kontaktelements orthogonalen Steckrichtung oder in beiden zur Längsachse des Kontaktelements orthogonalen Steckrichtungen zu ermöglichen, kann an wenigstens einem lateralen Ende des Federbereichs, vorzugsweise an beiden lateralen Enden des Federbereichs, jeweils eine laterale Stecköffnung ausgebildet sein. Das Querschnittsprofil der lateralen Stecköffnung kann vorzugsweise an das Querschnittsprofil des Gegenkontaktelements angepasst sein. Die laterale Stecköffnung kann sich nicht nur innerhalb des Federbereichs des Käfigs, in dem vorzugsweise der Kontaktierungsbereich des Kontaktelements ausgebildet ist, sondern auch über den Verdeckungsbereich hinaus bis zum steckseitigen Ende des Käfigs erstrecken. Im letzteren Fall kann die axiale Stecköffnung in die wenigstens eine laterale Stecköffnung übergehen. Die wenigstens eine laterale Stecköffnung ist jeweils an einer weiteren Seite des Käfigs ausgebildet, die jeweils von den Seiten des Käfigs, in denen die Lamellen ausgebildet sind, verschieden ist.

[0047] Zum seitlichen Schutz der Kontaktfederarme kann an den seitlichen Enden des Käfigs die Höhe jeder lateralen Stecköffnung gegenüber der korrespondierenden seitlichen Höhe des Käfigs verkleinert sein. Im Fall eines als Stanz-Biege-Teil realisierten Käfigs kann die laterale Verdeckung der Kontaktfederarme beispielsweise über ein Verbiegen von zwei Randzonen des Käfigs im

Bereich der lateralen Stecköffnungen um 90° verwirklicht werden. Optional kann das seitliche Ende der lateralen Verdeckungen jeweils zusätzlich um einen Winkel von kleiner 90° entgegen der lateralen Steckrichtung des Gegenkontaktelements gebogen sein, um in der einzelnen lateralen Verdeckung jeweils eine Fangtrichterfunktion zu verwirklichen und somit eine scharfe Kante zu vermeiden.

[0048] Zusätzlich zu den genannten technischen Funktionen führt der Käfig aufgrund der Ausbildung einer stirnseitigen Verdeckung und der lateralen Verdeckungen auch eine Führungsfunktion für das Gegenkontaktelelement aus.

[0049] Die technische Funktion der Befestigung des Kontaktelements über den Käfig in ein Steckverbindergehäuse lässt sich vorzugsweise formschlüssig realisieren: hierzu kann am Käfig ein Rastmittel, vorzugsweise ein Rasthacken, eine Rastnase oder eine Rastlasche, ausgebildet sein, der mit einem Gegenrastmittel des Steckverbindergehäuses, vorzugsweise einer Rastaufnahme, verrastbar ist. Zur Erzielung einer hohen Rastkraft kann das Rastmittel vorzugsweise eine in Längsachsrichtung des Käfigs gerichtete längliche Erstreckung aufweisen. In einer besonders vorteilhaften Ausbildung ist das Rastmittel in einem Durchbruch des Käfigs ausgebildet, in dem auch wenigstens eine Lamelle angeordnet ist. Neben einer formschlüssigen Befestigung des Käfigs am Steckverbindergehäuse ist auch eine kraftschlüssige Befestigung (z. B. Presspassung) oder eine stoffschlüssige Befestigung (z. B. Löten, Schweißen, Kleben) denkbar.

[0050] Zum seitlichen Schutz der Lamellen vor einer Beschädigung können an den beiden lateralen Rändern des Durchbruchs bzw. der Durchbrüche jeweils seitliche Schutzwände ausgebildet sein, die im Fall eines als Stanz-Biege-Teil realisierten Käfigs beispielsweise als seitlich nach außen umgebogene Randzonen des Durchbruchs bzw. der Durchbrüche des Käfigs realisiert sein können.

[0051] Von der Erfindung ist auch eine Kontaktierungsvorrichtung zur Kontaktierung eines Gegenkontaktelements eines elektrischen Gegensteckverbinders mit abgedeckt. Die Kontaktierungsvorrichtung weist ein Kontaktelement und einen Käfig auf, durch den sich zumindest abschnittsweise das Kontaktelement erstreckt. Die bisher zum Käfig erläuterten technischen Merkmale, technischen Ausprägungen und technischen Aspekte gelten für die erfindungsgemäße Kontaktierungsvorrichtung und alle weiteren noch erläuterten technische Gegenstände der Erfindung analog.

[0052] Das Kontaktelement weist wenigstens einen Befestigungsbereich, welcher mit dem Fixierungsbereich des Käfigs verbunden oder verbindbar ist, und einen sich an den Befestigungsbereich axial anschließenden Kontaktierungsbereich zum elektrischen und mechanischen Kontaktieren eines zugehörigen Gegenkontaktelements auf. Der Kontaktierungsbereich weist wenigstens einen Kontaktfederarm auf, der jeweils mit dem

Befestigungsbereich verbunden ist, wobei der wenigstens eine Kontaktfederarm jeweils eingerichtet ist, das Gegenkontaktelelement zu kontaktieren. Wie bereits weiter oben erläutert, kann der Kontaktierungsbereich auch eine Vielzahl von Kontaktfederarmen aufweisen. Vorzugsweise können im Fall eines flachen Kontaktelements zwei Paare von jeweils gegenüberliegenden Kontaktfederarmen, d. h. von jeweils zwei beidseitig und symmetrisch zum flachen Gegenkontaktelelement angeordneten Kontaktfederarmen, vorliegen.

[0053] Aufgrund der Vorspannung der Lamelle durch die Verdrehung der Lamelle um ihre Längsachse kontaktiert der Kontaktpunkt der einzelnen Lamelle jeweils den zugehörigen Kontaktfederarm mit einer Federkraft. Die von der Lamelle auf den zugehörigen Kontaktfederarm wirkende Federkraft führt zu einer Vorspannung des Kontaktfederarms. Im gesteckten Zustand des Kontaktelements und des Gegenkontaktelements ist der Kontaktfederarm zusätzlich durch das Gegenkontaktelelement vorgespannt. Der vom Kontaktfederarm auf das Gegenkontaktelelement wirkende Kontaktdruck ergibt sich somit aus der Federkraft der Lamelle und der Federkraft des zugehörigen Kontaktfederarms. Die Federkraft des Kontaktfederarms ist durch die Federkraft der Lamelle verstärkt.

[0054] Dem Kontaktierungsbereich gegenüberliegend kann sich axial an den Befestigungsbereich ein Verbindungsbereich des Kontaktelements zum elektrischen und mechanischen Verbinden des Kontaktelements mit einem elektrischen Leiter einer elektrischen Leitung (d. h. eines elektrischen Kabels) oder einer Leiterplatte anschließen. Die elektrische Verbindung kann stoffschlüssig über eine Löt- oder Schweißverbindung oder alternativ form- bzw. kraftschlüssig über eine Crimpverbindung erfolgen.

[0055] In einer vorzugsweisen Ausprägung der erfindungsgemäßen Kontaktierungsvorrichtung kann der Kontaktpunkt der einzelnen Lamelle eine Kontaktfläche des zugehörigen Kontaktfederarms kontaktieren, die derart ausgeformt ist, dass bei einer Kontaktierung des Kontaktfederarms mit einer Kontaktierungsfläche des Gegenkontaktelements die Kontaktfläche parallel zur Kontaktierungsfläche orientiert ist. Auf diese Weise bleibt auch bei einer Verschiebung des Kontaktpunkts der Lamelle relativ zur Kontaktfläche des Kontaktfederarms aufgrund von Schwankungen in der Fertigungsgenauigkeit des Käfigs und seiner Lamellen vorteilhaft die Kraftübertragung von der Lamelle auf den Kontaktfederarm und damit der Kontaktdruck vom Kontaktfederarm auf das Gegenkontaktelelement invariant.

[0056] In einer weiteren vorzugsweisen Ausprägung der erfindungsgemäßen Kontaktierungsvorrichtung, die sich insbesondere für eine Flachkontaktierung eignet, kann das Kontaktelement zwei Paare aus jeweils zwei gegenüberliegenden Federkontaktfedern aufweisen. Die Kontaktpunkte der Kontaktfederarme, welche eingerichtet sind, eine gleiche Kontaktfläche des Gegenkontaktelements zu kontaktieren, können in einer axialen

Richtung der Kontaktfederarme versetzt zueinander ausgebildet sein.

[0057] Auf diese Weise wird wie bereits erläutert verhindert, dass in einem Steckzyklus von Kontaktelement und Gegenkontaktelement ein doppelter Abrieb der Beschichtung am Gegenkontaktelement erfolgt.

[0058] Die Kontaktpunkte der einzelnen Kontaktfederarme können vorzugsweise jeweils auf einer lateralen Erweiterung oder einer lateralen Ausbeulung des Kontaktfederarms in Richtung des Gegenkontaktelements ausgebildet sein.

[0059] Im Fall einer Flachkontaktierung können in einer weiteren vorteilhaften Ausprägung der erfindungsgemäßen Kontaktierungsvorrichtung die Kontaktpunkte der diagonal gegenüberliegenden Federkontaktarme, welche eingerichtet sind, das Gegenkontaktelement zu kontaktieren, jeweils in einem gleichen axialen Abstand zum Befestigungsbereich ausgebildet sein.

[0060] Hierdurch wird die relative Positionierung der Kontaktpunkte der einzelnen Kontaktfederarmen des Kontaktelements, welche jeweils das Gegenkontaktelement kontaktieren, an die relative Positionierung der Kontaktpunkte der einzelnen Lamellen des Käfigs angepasst, welche jeweils einen zugehörigen Kontaktfederarm des Kontaktelements kontaktieren. Der Kontaktdruck der einzelnen Kontaktfederarme des Kontaktelements auf das Gegenkontaktelement, welche jeweils von einer zugehörigen Lamelle des Käfigs mit jeweils einem zusätzlichen Kontaktdruck beaufschlagt werden, ist hierdurch gleich groß einstellbar.

[0061] Von der Erfindung ist außerdem ein elektrischer Steckverbinder mit abgedeckt, welcher eine Kontaktierungsvorrichtung und ein Steckverbindergehäuse aufweist, durch das sich zumindest abschnittsweise die Kontaktierungsvorrichtung erstreckt und mit dem die Kontaktierungsvorrichtung verbunden ist.

[0062] Die bereits zur Kontaktierungsvorrichtung genannten technischen Merkmale, technischen Ausprägungen und technischen Aspekte gelten für den elektrischen Steckverbinder analog.

[0063] Schließlich ist von der Erfindung auch eine elektrische Steckverbindung mit abgedeckt, die einen elektrischen Steckverbinder und einen zugehörigen elektrischen Gegensteckverbinder mit einem Gegenkontaktelement aufweist. Das Gegenkontaktelement des elektrischen Gegensteckverbinders ist mit dem Kontaktelement der im elektrischen Steckverbinder integrierten Kontaktierungsvorrichtung elektrisch kontaktierbar bzw. kontaktiert dieses elektrisch.

[0064] Die Erfindung betrifft auch ein von Anspruch 1 unabhängiges Kontaktelement eines elektrischen Steckverbinders zum Kontaktieren eines Gegenkontaktelements eines zugehörigen elektrischen Gegensteckverbinders. Dieses Kontaktelement weist einen Befestigungsbereich und einen sich an den Befestigungsbereich axial anschließenden Kontaktierungsbereich zum Kontaktieren des Gegenkontaktelements auf, wobei das Kontaktelement zwei Paare aus jeweils zwei gegenüber-

liegenden Federkontaktarmen aufweist, die jeweils mit dem Befestigungsbereich verbunden sind, wobei Kontaktpunkte von Kontaktfederarmen, welche eingerichtet sind, eine gleiche Kontaktfläche des Gegenkontaktelements zu kontaktieren, in einer axialen Richtung der Kontaktfederarme versetzt zueinander ausgebildet sind. Die abhängigen Patentansprüche sowie die in der Beschreibung beschriebenen Merkmale betreffen vorteilhafte Ausführungsformen und Varianten dieses Kontaktelements. Die Anmelderin behält sich explizit vor, das hier beschriebene Kontaktelement unabhängig von Patentanspruch 1 (vorzugsweise also insbesondere unabhängig von dem "Käfig" und dessen Merkmalen) zu beanspruchen, optional in Kombination mit Merkmalen des in Verbindung mit dem Käfig beschriebenen und in den Zeichnungen zusammen mit dem Käfig dargestellten Kontaktelements. Ferner behält sich die Anmelderin vor, einen elektrischen Steckverbinder und eine elektrische Steckverbindung zu beanspruchen, der bzw. die das von Patentanspruch 1 unabhängige Kontaktelement aufweist, also vorzugsweise auch ohne den beschriebenen Käfig.

[0065] Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

INHALTSANGABE DER ZEICHNUNG

[0066] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

- Fig. 1A eine isometrische Darstellung einer erfindungsgemäßen flachen Kontaktierungsvorrichtung im nicht gesteckten Zustand,
- Fig. 1B eine isometrische Darstellung einer erfindungsgemäßen flachen Kontaktierungsvorrichtung im gesteckten Zustand,
- Fig. 2A eine Längsschnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Käfigs für ein Flachkontaktelement,
- Fig. 2B eine isometrische Darstellung eines erfindungsgemäßen Käfigs für ein Flachkontaktelement,
- Fig. 2C eine Draufsicht eines erfindungsgemäßen Käfigs für ein Flachkontaktelement,

- Fig. 2D eine Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Käfigs für ein Flachkontaktelement,
- Fig. 2E eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnitts der Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Käfigs für ein Flachkontaktelement,
- Fig. 3 eine Längsschnittdarstellung eines erfindungsgemäßen flachen Kontaktelements,
- Fig. 4 eine Längsschnittdarstellung einer erfindungsgemäßen flachen Kontaktierungsvorrichtung,
- Fig. 5 eine isometrische Darstellung einer seitlich gesteckten erfindungsgemäßen Steckverbindung zur Flachkontaktierung,
- Fig. 6A eine isometrische Darstellung eines Rundkontaktelements ,
- Fig. 6B eine isometrische Darstellung eines erfindungsgemäßen Käfigs für ein Rundkontaktelement,
- Fig. 6C eine isometrische Darstellung einer erfindungsgemäßen runden Kontaktierungsvorrichtung,
- Fig. 7A eine Längsschnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Steckverbindung zur frontseitigen Flachkontaktierung im nicht gesteckten Zustand und
- Fig. 7B eine Längsschnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Steckverbindung zur frontseitigen Flachkontaktierung im gesteckten Zustand.

[0067] Die beiliegenden Figuren der Zeichnung sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt.

[0068] In den Figuren der Zeichnung sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten - sofern nichts anderes ausgeführt ist - jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0069] Im Folgenden werden die Figuren zusammenhängend und übergreifend beschrieben.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0070] Eine Kontaktierungsvorrichtung 1 aus einem flachen Kontaktelement 2 und einem zugehörigen Käfig 3 ist in Fig. 1A im nicht gesteckten Zustand und in Fig. 1B im gesteckten Zustand dargestellt. Das Kontaktelement 2 und der jeweilige Käfig 3 sind jeweils aus einem Stanz-Biege-Teil hergestellt.

[0071] Das Kontaktelement 2 weist in seiner Längserstreckung entlang einer Längsachse L_1 einen Kontaktierungsbereich 4, einen sich an den Kontaktierungsbereich 4 axial anschließenden Befestigungsbereich 5 und einen sich an den Befestigungsbereich 5 axial anschließenden Verbindungsbereich 6 auf. Der Verbindungsbereich 6 ist hierbei beispielsweise als Crimpbereich mit einem ersten Crimpflügel-Paar 7_1 zum Vercrimpen mit dem elektrischen Leiter eines nicht dargestellten Kabels und einem zweiten Crimpflügel-Paar 7_2 zum Vercrimpen mit dem Kabelmantel des Kabels ausgebildet. Der Kontaktierungsbereich 4 des Kontaktelements 2 weist in der Ausprägung der Figuren 1A und 1B zwei Paare aus jeweils gegenüberliegend angeordneten Kontaktfederarmen 8 auf, die jeweils an einem axialen Ende mit Befestigungsbereich 5 verbunden sind. Ein als Flachkontakt, d. h. als Kontaktschwert, ausgebildetes Gegenkontaktelement ist zwischen den beiden Paaren aus jeweils gegenüberliegend angeordneten Kontaktfederarmen 8 einsteckbar und von diesen elektrisch kontaktierbar.

[0072] Der Käfig 3 weist in seiner Längserstreckung entlang einer Längsachse L_2 einen Fixierungsbereich 9, der am Befestigungsbereich 5 des Kontaktelements 2 fixiert bzw. fixierbar ist, einen sich an den Fixierungsbereich 9 axial anschließenden Federbereich 10 und einen sich an den Federbereich 10 axial anschließenden Verdeckungsbereich 11 auf.

[0073] Die Fixierung zwischen dem Befestigungsbereich 5 und dem Fixierungsbereich 8 erfolgt beispielsweise, wie in den Figuren 1A und 1B dargestellt ist, über wenigstens eine am Käfig 3 ausgebildete Rastlasche 12, welche formschlüssig in eine zugehörige im Kontaktelement 2 ausgebildete Rastausnehmung 13 verrastet bzw. verrastbar ist. Andere form-, kraft- oder stoffschlüssige Verbindungsvarianten zwischen dem Befestigungsbereich 5 des Kontaktelements 2 und dem Fixierungsbereich 8 des Käfigs 3 sind alternativ möglich.

[0074] In einem Durchbruch 14 des Federbereichs 9 ist wenigstens eine Lamelle 15 angeordnet, welche im gesteckten Zustand der Kontaktierungsvorrichtung 1 jeweils einen zugehörigen Kontaktfederarm 8 kontaktiert, wie insbesondere in Fig. 4 dargestellt ist. Die Anzahl der Lamellen 15 des Käfigs 3 entspricht somit vorzugsweise der Anzahl von Kontaktfederarmen 8 des Kontaktelements 2. Jede Lamelle 15 ist jeweils an ihrem ersten axialen Ende 16 mit dem Fixierungsbereich 9 und an ihrem zweiten axialen Ende 17 mit dem Verdeckungsbereich 11 verbunden. Eine Längsachse jeder Lamelle 15 erstreckt sich jeweils parallel zur Richtung der Längs-

achse L_2 des Käfigs 3. Die einzelne Lamelle 15 ist jeweils als eine Torsionslamelle ausgebildet, d. h. jede Lamelle 15 ist jeweils ausgehend von ihrem ersten axialen Ende 15 und ihrem zweiten axialen Ende 17 jeweils in Richtung eines zwischen dem ersten axialen Ende 16 und dem zweiten axialen Ende 17 befindlichen axialen Abschnittes 19 relativ zu ihrer Längsachse um einen Torsionswinkel ϕ_R (siehe hierzu Fig. 2D) gedreht. Durch die Torsion der Lamelle 15 ist die einzelne Lamelle 15 derart vorgespannt, dass die durch die Vorspannung in der Lamelle 15 aufgebaute Federkraft einen ausreichenden Kontaktdruck auf den zugehörigen kontaktierenden Kontaktfederarm 8 ausüben kann. Erst die Torsion der einzelnen Lamelle 15 ermöglicht eine Kontaktierung zwischen der Lamelle 15 und dem zugehörigen Kontaktfederarm 8.

[0075] Zur Verbesserung der Kontaktierung des Kontaktfederarms 8 durch die zugehörige Lamelle 15 ist an der Lamelle 15 im axialen Abschnitt 19 der Lamelle 15 in Richtung des zugehörigen Kontaktfederarms 8 ein lateraler Abschnitt 20 ausgebildet, der auch als Kontaktzunge bezeichnet wird und entweder als eine laterale Erweiterung oder als ein lateraler Versatz der Lamelle 15 ausgebildet ist. Im Bereich der lateralen Abschnitts 19 bzw. der Kontaktzunge ist vorzugsweise ein Kontaktpunkt 21 der Lamelle 15 (siehe hierzu Fig. 4) ausgebildet, der den Kontakt zum Kontaktfederarm 8 realisiert. Denkbar ist auch, dass mehrere Kontaktpunkte 21 im lateralen Abschnitt 20 der Lamelle 15 den zugehörigen Kontaktfederarm 15 kontaktieren.

[0076] Der Verdeckungsbereich 11 des Käfigs 3 verdeckt die Kontaktfederarme 8 des Kontaktelements 1 in axialer und in lateraler Richtung, um Beschädigung der Kontaktfederarme 8 von außen weitestmöglich zu verhindern. Die Kontaktfederarme 8 des Kontaktelements 2 berühren den Verdeckungsbereich 11 des Käfigs 5 im gesteckten Zustand der Kontaktierungsvorrichtung nicht (siehe hierzu Fig. 4), um den Federweg der einzelnen Kontaktfederarme 8 nicht einzuschränken.

[0077] Am steckseitigen Ende 22 des Käfigs 3 ist eine axiale Stecköffnung 23 im Käfig 3 ausgebildet, durch die ein Gegenkontaktelement axial in die Kontaktierungsvorrichtung 1 einsteckbar ist. Im Bereich des Federbereichs 10 und des Verdeckungsbereichs 11 des Käfigs 3 ist in zwei gegenüberliegenden Seitenwänden 24 des Käfigs 3 jeweils eine laterale Stecköffnung 25 ausgebildet, durch die ein Gegenkontaktelement jeweils in einer von zwei möglichen lateralen Steckrichtungen in die Kontaktierungsvorrichtung 1 einsteckbar ist (siehe hierzu Fig. 5). Die beiden gegenüberliegenden Seitenwände 24 des Käfigs 3, in denen jeweils eine laterale Stecköffnung 25 ausgebildet ist, sind orthogonal zu den Seitenwänden 26 des quaderförmig geformten Käfigs 3 orientiert, in denen die Lamellen 15 ausgebildet sind. Die axiale Stecköffnung 23 und die beiden lateralen Stecköffnungen 25 gehen vorzugsweise ineinander über, wie insbesondere aus Fig. 1B hervorgeht.

[0078] Zur Befestigung der Kontaktierungsvorrichtung 1 in einem Steckverbindergehäuse ist im Käfig 3 wenigstens

ein Befestigungsmittel 27, vorzugsweise zwei Befestigungsmittel 27, ausgebildet. Das einzelne Befestigungsmittel 27 ist bevorzugt als eine Rastlasche verwirklicht, die eine Längserstreckung in Richtung der Längsachse L_2 aufweist, um eine möglichst große Federkraft bzw. einen möglichst großen Federweg zu ermöglichen. Die einzelne Rastlasche ist jeweils in einem Durchbruch 14 des Käfigs 3 parallel zu den Lamellen 15 ausgebildet.

[0079] Zum axialen Schutz der einzelnen Kontaktfederarme 8 des Kontaktelements 2 ist die axiale Stecköffnung 23 am steckseitigen Ende 22 des Käfigs 3 durch axiale Schutzbereiche 28 des Käfigs 3 begrenzt, an deren seitlichem Ende in Richtung zur Stecköffnung 23 jeweils eine Fangtrichterfunktion ausgebildet ist (siehe Fig. 1A). Äquivalent ist jede laterale Stecköffnung 25 durch jeweils zwei seitliche Schutzbereiche 29 des Käfigs 3 begrenzt, um die einzelnen Kontaktfederarme 8 des Kontaktelements 2 seitlich zu schützen. An den seitlichen Enden der seitlichen Schutzbereiche 29 des Käfigs 3 in Richtung zur Stecköffnung 25 ist ebenfalls jeweils eine Fangtrichterfunktion ausgebildet.

[0080] In den Fig. 2A bis 2E ist der erfindungsgemäße Käfig 3 für ein flaches Kontaktelement 2 dargestellt. Eine Längsschnittdarstellung geht aus Fig. 2A, eine isometrische Darstellung geht aus Fig. 2B, eine seitliche Draufsicht geht aus Fig. 2C und eine Querschnittdarstellung geht aus Fig. 2D hervor:

Die Kontaktpunkte 21 in den tordierten lateralen Abschnitten 20 von Lamellen 15, die an derselben Seitenwand 26 des Käfigs 3 ausgebildet sind, sind in Richtung der Längsachse L_2 des Käfigs vorzugsweise axial versetzt zueinander ausgebildet, wie aus Fig. 2A deutlich hervorgeht. Besondere vorzugsweise weisen die Kontaktpunkte 21 in den tordierten lateralen Abschnitten 20 von diagonal gegenüberliegend ausgebildeten Lamellen 15 jeweils einen gleich großen axialen Abstand x_1 bzw. x_2 zum Fixierungsbereich 9 des Käfigs 3 auf.

[0081] In der Querschnittdarstellung des Käfigs 3 in Fig. 2D sind die Verdrehungen der einzelnen Lamellen 15 um ihre Längsachse dargestellt. Aus Fig. 2D ist zu erkennen, dass der Torsionswinkel ϕ_R , um den jeweils zwei diagonal gegenüberliegend ausgebildete Lamellen 15 gedreht sind, geringfügig kleiner ausgebildet ist als der Torsionswinkel ϕ_R' , um den jeweils zwei weitere diagonal gegenüberliegend ausgebildete Lamellen 15 gedreht sind. Die beiden zuerst genannten Lamellen 15 weisen somit eine geringe Federsteifigkeit als die beiden zuletzt genannten Lamellen 15 auf und kontaktieren jeweils Kontaktfederarme 8 mit einer höheren Federsteifigkeit als die beiden zuletzt genannten Lamellen 15. Somit ist die Gesamtsteifigkeit für jedes Paar aus Lamelle 15 und Kontaktfederarm 8 jeweils gleich groß.

[0082] In dem vergrößerten Ausschnitt einer Lamelle 15 in Fig. 2E ist erkennbar, dass der Kontaktpunkt 21 einer Lamelle 15 mit dem zugehörigen Kontaktfederarm 8 an einer abgerundeten Kante der Lamelle 15 ausgebildet ist.

[0083] In Fig. 3 ist ein Ausschnitt eines erfindungsge-

mäßen Kontaktelements 2 mit dem Kontaktierungs-
bereich 4 und dem axial sich anschließenden Befestigungs-
bereich 5 dargestellt. Der Kontaktierungsbereich 4 des
Kontaktelements 2 zur Kontaktierung eines flachen Ge-
genkontaktelements weist zwei Paare aus jeweils ge-
genüberliegend angeordneten Kontaktfederarmen 8 auf.
Die Kontaktpunkte 30 von Kontaktfederarmen 8, die
jeweils die gleiche Kontaktfläche eines flachen Gegen-
kontaktelements kontaktieren, weisen jeweils in Rich-
tung der Längsachse L_1 vorzugsweise einen unter-
schiedlich großen axialen Abstand y_1 und y_2 zum Be-
festigungsbereich 5 des Kontaktelements 2 auf. Beson-
ders vorzugsweisen weisen die Kontaktpunkte 30 von
jeweils diagonal gegenüberliegend ausgebildeten Kon-
taktfederarmen 8 einen gleich großen axialen Abstand y_1
oder y_2 zum Befestigungsbereich 5 auf.

[0084] In Fig. 4 ist eine Kontaktierungsvorrichtung 1
aus dem Kontaktelement 2 und dem Käfig 3 im gesteck-
ten Zustand dargestellt. Der Kontaktpunkt 21 jeder La-
melle 15 kontaktiert eine Kontaktfläche K_F (in Fig. 4 die
gestrichelt dargestellte Linie) des zugehörigen Kontakt-
federarms 8. Diese Kontaktfläche K_F ist derart ausge-
formt, dass sie im gesteckten Zustand der Kontaktie-
rungsvorrichtung 1 mit dem flachen Gegenkontakt-
element parallel zur gehörigen Kontaktfläche des flachen
Gegenkontaktelements orientiert ist.

[0085] In Fig. 5 ist ein seitliches Stecken der Kontakt-
ierungsvorrichtung 1 mit einem flachen Gegenkontakt-
element 31 dargestellt.

[0086] In Fig. 6A ist ein rundes Kontaktelement 2' dar-
gestellt, dessen Kontaktierungsbereich 4' mehrere in
Umfangrichtung des Kontaktelements 2' angeordnete
Kontaktfederarme 8' aufweist. Im zugehörigen Käfig 3'
in Fig. 6B ist eine zugehörige Anzahl von Lamellen 15'
ausgebildet. Aus Fig. 6C geht schließlich eine Kontakt-
ierungsvorrichtung 1' hervor mit einem runden Kontakt-
element 2' und einem zugehörigen Käfig 3', dessen
Lamellen 15' derart tordiert sind, dass sie zugehörige
Kontaktfederarme 8' mit einem Kontaktdruck kontaktie-
ren.

[0087] Eine elektrische Steckverbindung 32 aus einem
elektrischen Steckverbinder 33 und einen zugehörigen
elektrischen Gegensteckverbinder 34 ist im nicht ge-
steckten Zustand in Fig. 7A und im gesteckten Zustand
in Fig. 7B dargestellt. Der elektrische Steckverbinder 33
enthält die Kontaktierungsvorrichtung 1 aus einem Kon-
taktelement 2, die in einem zugehörigen Käfig 3 befestigt
ist, welcher über zwei als Rastlaschen ausgebildete Be-
festigungsmittel 27 in einem Steckverbindergehäuse 35
befestigt ist. Der elektrische Gegensteckverbinder 34
enthält ein Gegenkontaktelement 36, welches als Flach-
kontaktelement ausgebildet ist, das ebenfalls über als
Rastlaschen ausgebildete Befestigungsmittel in einem
Gegensteckverbindergehäuse 37 befestigt ist. Das
Steckverbindergehäuse 35 und das Gegensteckverbin-
dergehäuse 37 können beispielsweise über eine Rast-
verbindung aus einen Rasthacken 38 des Steckverbin-
dergehäuses 35 und einer zugehörigen Rastausneh-

mung 39 des Gegensteckverbindergehäuses 37 zuei-
einander fixiert sein.

[0088] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand be-
vorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend vollständig
beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, son-
dern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

Patentansprüche

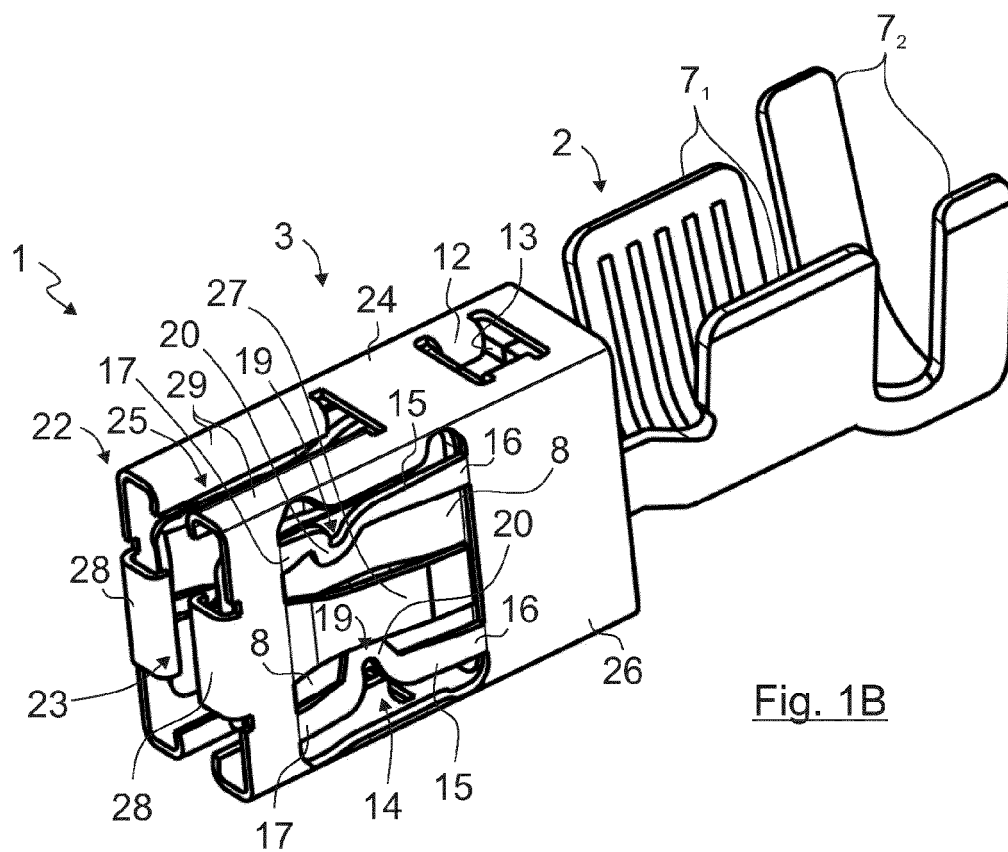
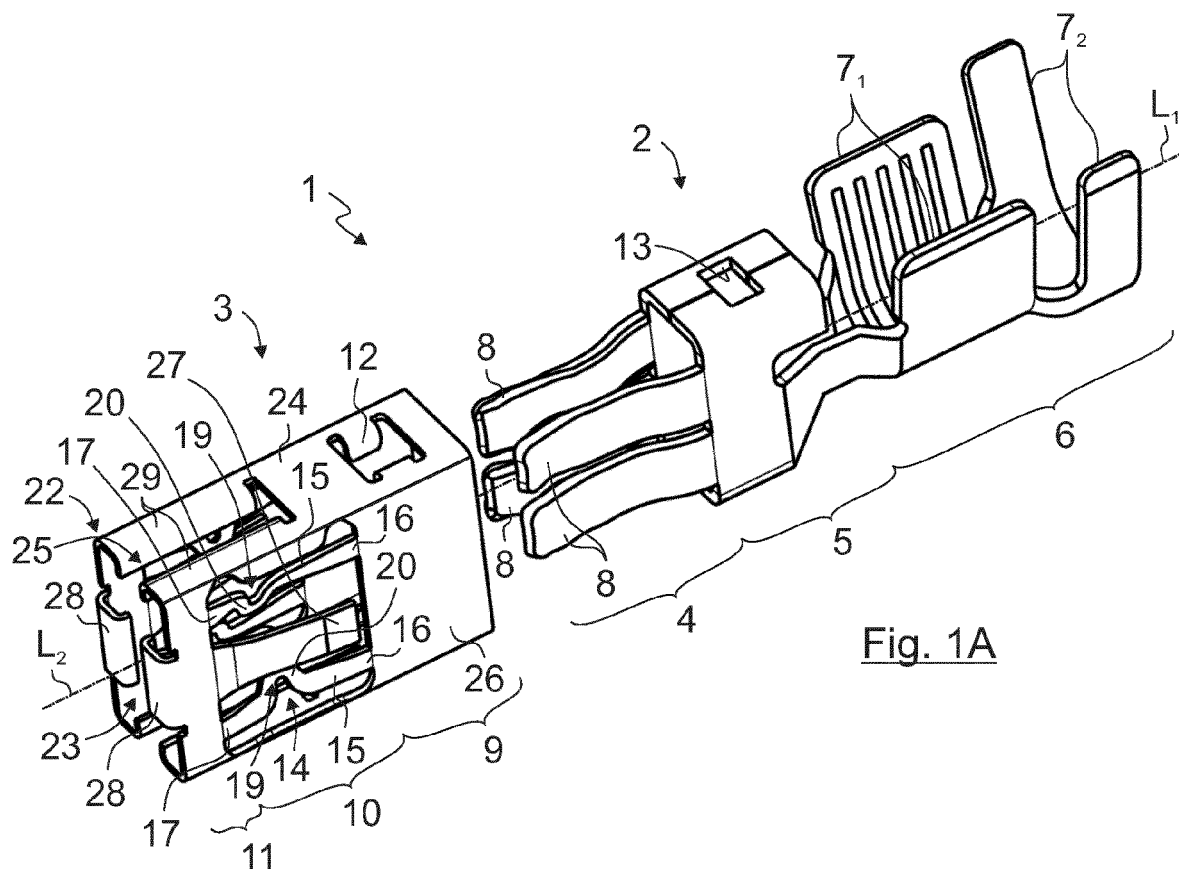
1. Käfig (3; 3') zur Aufnahme eines Kontaktelements (2; 2') für einen elektrischen Steckverbinder (33) aufweisend einen Fixierungsbereich (9) zur Fixierung des Käfigs (3) am Kontaktelement (2; 2'), einen sich an den Fixierungsbereich (9) axial anschließenden Federbereich (10) zur Kontaktierung eines Kontaktfederarms (8; 8') des Kontaktelements (2; 2') mit einer Federkraft und einen sich an den Federbereich (10) axial anschließenden Verdeckungsbereich (11) zur Verdeckung eines steckseitigen Endes des Kontaktelements (2; 2'), wobei im Federbereich (10) ein Durchbruch (14) ausgebildet ist, in dem eine Lamelle (15; 15') angeordnet ist, deren erstes axiales Ende (16) mit dem Fixierungsbereich (9) und deren zweites axiales Ende (17) mit dem Verdeckungsbereich (11) verbunden ist, wobei die Lamelle (15; 15') ausgehend vom ersten axialen Ende (16) und vom zweiten axialen Ende (17) jeweils relativ zu einer Längsachse der Lamelle (15; 15') um einen Torsionswinkel ϕ_R , ϕ_R' derart verdreht ist, dass der Kontaktfederarm (8; 8') von einem Kontaktpunkt (21) der Lamelle (15; 15') mit der Federkraft kontaktierbar ist.
2. Käfig (3; 3') nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Kontaktpunkt (21) der Lamelle (15; 15') in einem lateralen Abschnitt (20) der Lamelle (15; 15') ausgebildet ist, der eine laterale Erweiterung oder einen lateralen Versatz der Lamelle (15; 15') in einer Richtung zum Kontaktfederarm (8; 8') darstellt.
3. Käfig (3; 3') nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Lamelle (15; 15') im Kontaktpunkt (21) eine abgerundete Kante aufweist.
4. Käfig (3; 3') nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Torsionswinkel ϕ_R , ϕ_R' vorzugsweise zwischen 10° und 50° , besonders vorzugsweise zwischen 18° und 30° und ganz besonders vorzugsweise zwischen 21° und 24° liegt.
5. Käfig (3; 3') nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Käfig (3; 3') ein rechteckförmiges Querschnittsprofil aufweist und an zwei gegenüberliegenden Seiten des Federbereichs (10) jeweils wenig-

tens eine Lamelle (15; 15'), vorzugsweise zwei Paare aus jeweils zwei gegenüberliegenden Lamellen (15; 15'), ausgebildet ist bzw. sind.

6. Käfig (3; 3') nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktpunkte (21) von Lamellen (15; 15'), die an derselben Seite des Federbereichs (10) ausgebildet sind, jeweils in einer axialen Richtung der Lamellen (15; 15') versetzt zueinander ausgebildet sind. 10
7. Käfig (3; 3') nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktpunkte (21) auf den diagonal gegenüberliegenden Lamellen (15; 15') jeweils einen gleichen axialen Abstand x_1 , x_2 zum Fixierungsbereich (9) aufweisen. 15
8. Käfig (3; 3') nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Torsionswinkel ϕ_R' der Lamellen (15; 15'), deren Kontaktpunkt (21) jeweils axial weiter zum Fixierungsbereich (9) beabstandet ist, größer als der Torsionswinkel ϕ_R der Lamellen (15; 15') ist, deren Kontaktpunkt (21) jeweils axial näher zum Fixierungsbereich (9) beabstandet ist. 20 25
9. Käfig (3; 3') nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass an einem stirnseitigen Ende (22) des Verdeckungsbereiches (11) eine axiale Stecköffnung (23) ausgebildet ist. 30
10. Käfig (3; 3') nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass an wenigstens einem seitlichen Ende des Federbereichs (10), vorzugsweise an beiden seitlichen Enden des Federbereichs (10), jeweils eine laterale Stecköffnung (25) ausgebildet ist. 35 40
11. Kontaktierungsvorrichtung (1; 1') zur Kontaktierung eines Gegenkontaktelements (36) eines elektrischen Gegensteckverbinders (34) aufweisend ein Kontaktelement (2; 2') und einen Käfig (3; 3') gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, durch den sich zumindest abschnittsweise das Kontaktelement (2; 2') erstreckt, wobei das Kontaktelement (2; 2') einen Befestigungsbereich (5), welcher mit dem Fixierungsbereich (9) des Käfigs (3; 3') verbunden ist, und einen sich an den Befestigungsbereich (5) axial anschließenden Kontaktierungsbereich (4) aufweist, wobei der Kontaktierungsbereich (4) wenigstens einen Kontaktfederarm (8; 8') aufweist, der jeweils mit dem Befestigungsbereich (5) verbunden ist, wobei der wenigstens eine Kontaktfederarm (8; 8') jeweils eingerichtet ist, das Gegenkontaktelement (36) zu kontaktieren, wobei der Kontaktpunkt 45 50 55

(21) der jeweiligen Lamelle (15; 15') jeweils den zugehörigen Kontaktfederarm (8; 8') mit der Federkraft kontaktiert.

- 5 12. Kontaktierungsvorrichtung (1; 1') nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kontaktpunkt (21) der jeweiligen Lamelle (15; 15') eine Kontaktfläche K_F des zugehörigen Kontaktfederarms (8; 8') kontaktiert, welche derart ausgeformt ist, dass bei einer Kontaktierung des Kontaktfederarms (8; 8') mit einer Kontaktierungsfläche des Gegenkontaktelements (36) die Kontaktfläche K_F parallel zur Kontaktierungsfläche orientiert ist. 10
13. Kontaktierungsvorrichtung (1; 1') nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kontaktelement (2; 2') zwei Paare aus jeweils zwei gegenüberliegenden Kontaktfederarmen (8; 8') aufweist, wobei Kontaktpunkte (21) der Kontaktfederarme (8; 8'), welche eingerichtet sind, eine gleiche Kontaktfläche des Gegenkontaktelements (36) zu kontaktieren, in einer axialen Richtung der Kontaktfederarme (8; 8') versetzt zueinander ausgebildet sind. 15
14. Kontaktierungsvorrichtung (1; 1') nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktpunkte (21) der diagonal gegenüberliegenden Kontaktfederarmen (8; 8'), welche eingerichtet sind, das Gegenkontaktelement (36) zu kontaktieren, jeweils in einem gleichen axialen Abstand y_1 , y_2 zum Befestigungsbereich (5) ausgebildet sind. 20 25 30 35
15. Elektrischer Steckverbinder (33) aufweisend eine Kontaktierungsvorrichtung (1; 1') gemäß einem der Ansprüche 11 bis 14 und ein Steckverbindergehäuse (35), durch das sich zumindest abschnittsweise die Kontaktierungsvorrichtung (1; 1') erstreckt und mit dem die Kontaktierungsvorrichtung (1; 1') verbunden ist. 40 45 50 55



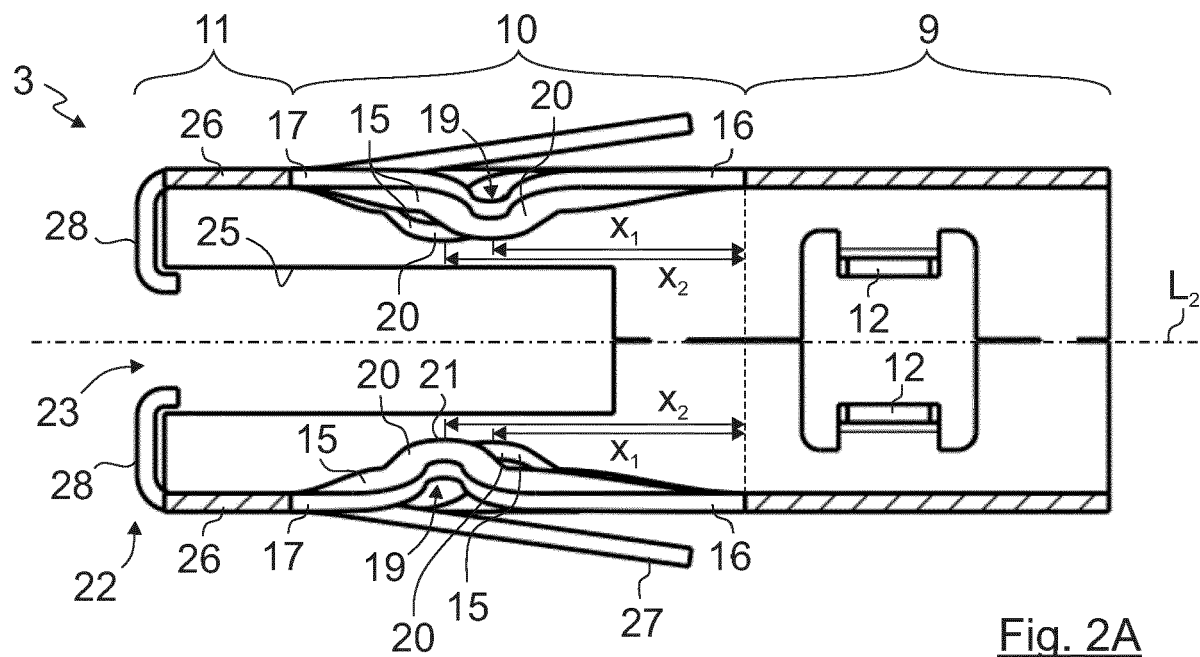


Fig. 2A

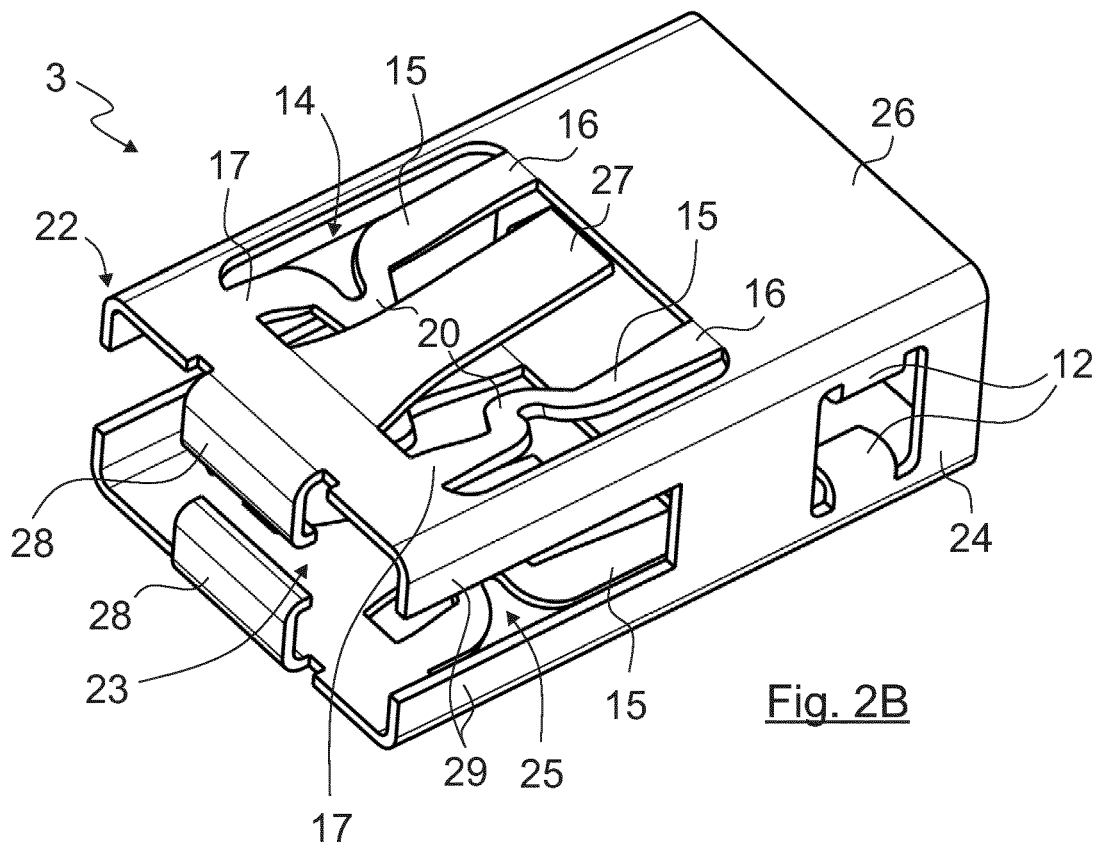


Fig. 2B

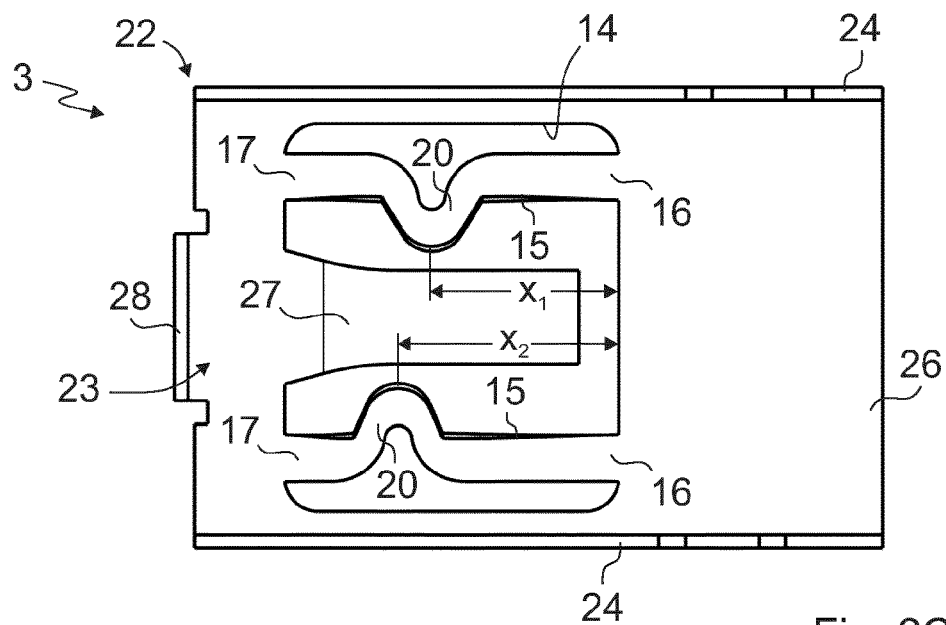


Fig. 2C

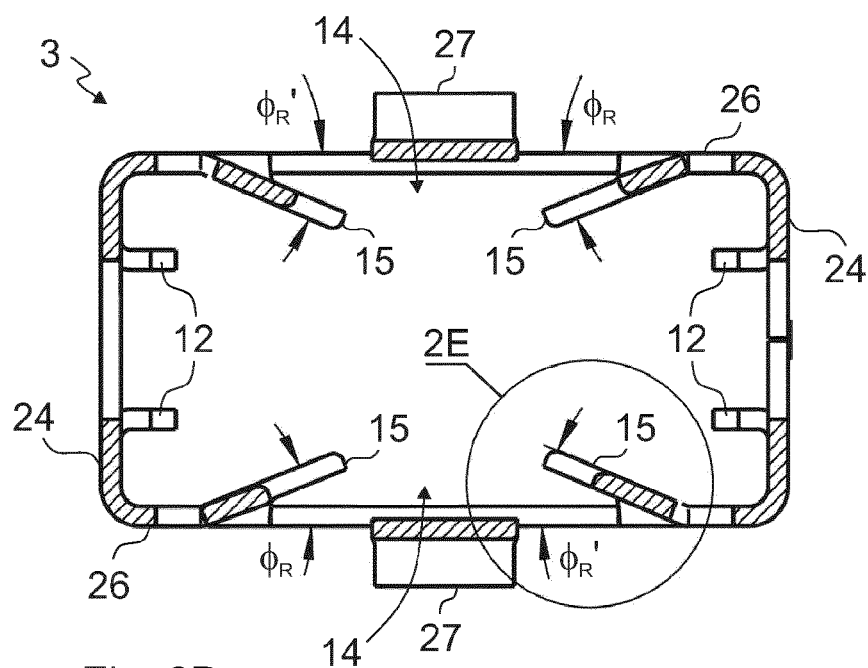


Fig. 2D

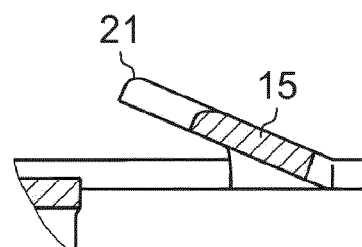


Fig. 2E

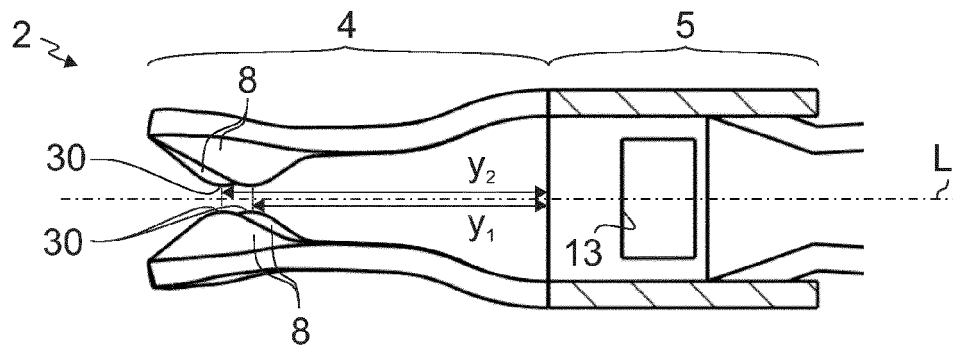


Fig. 3

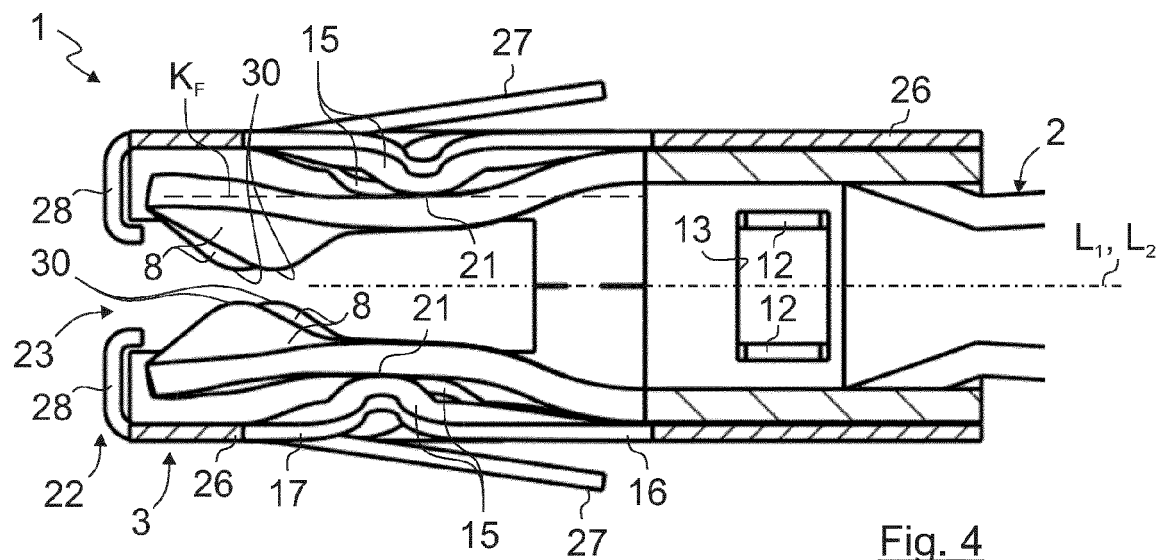


Fig. 4

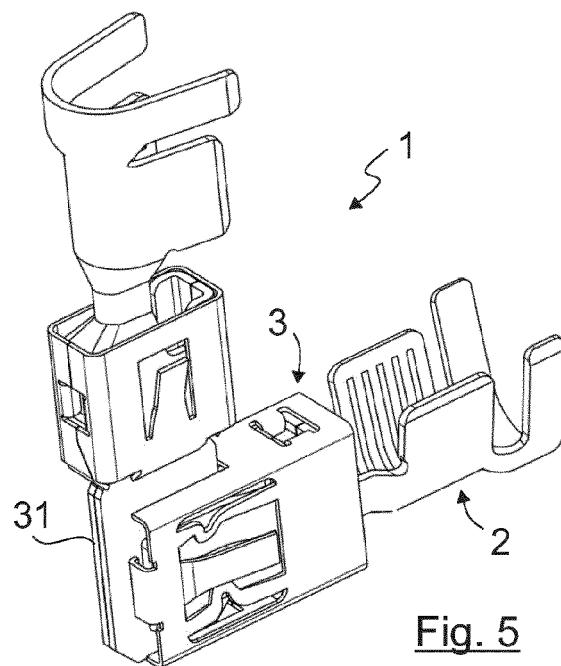
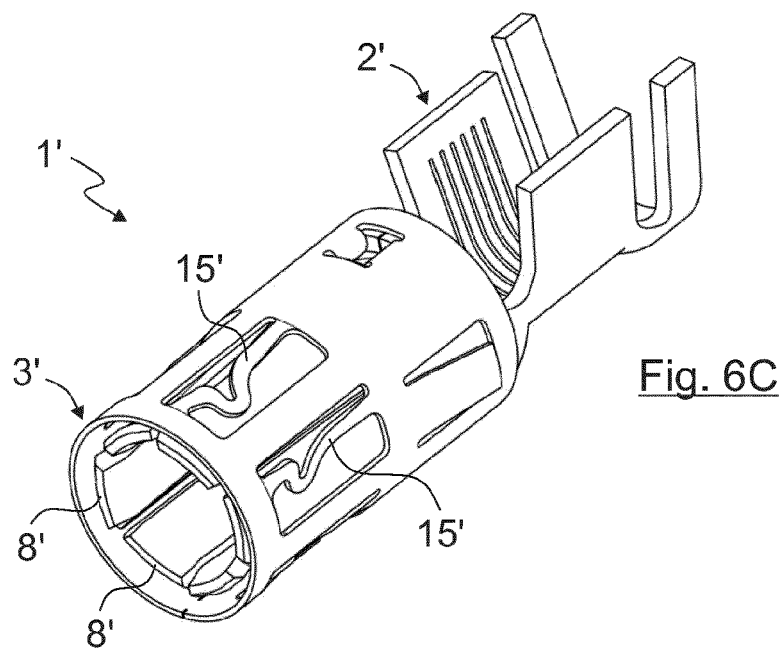
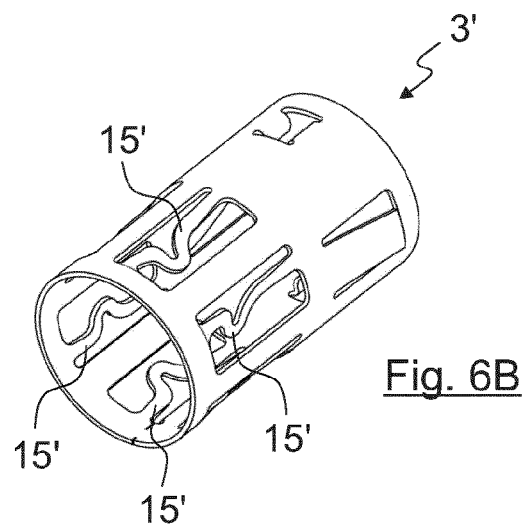
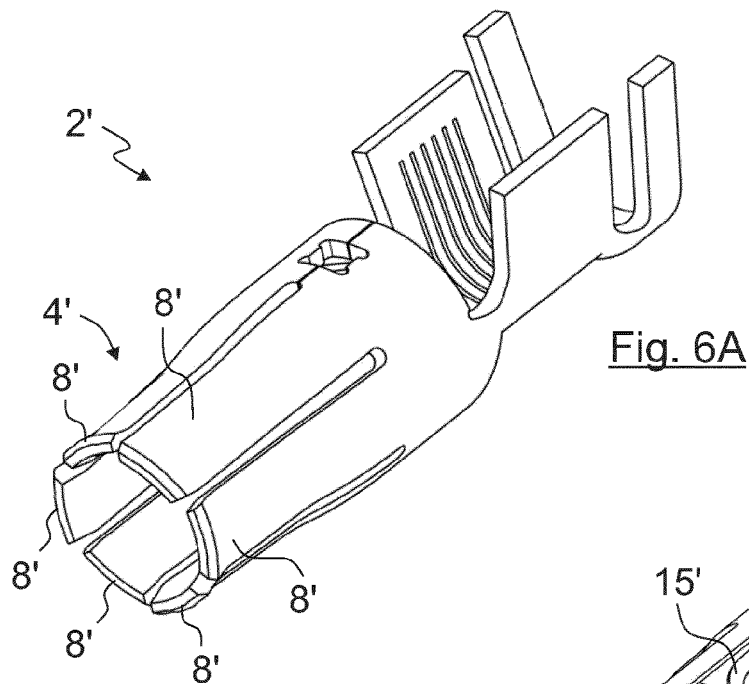
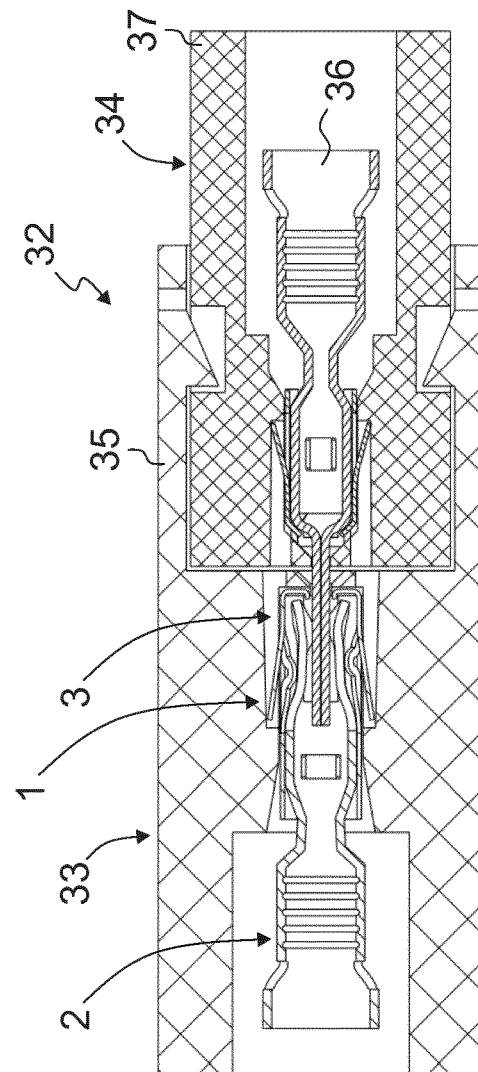
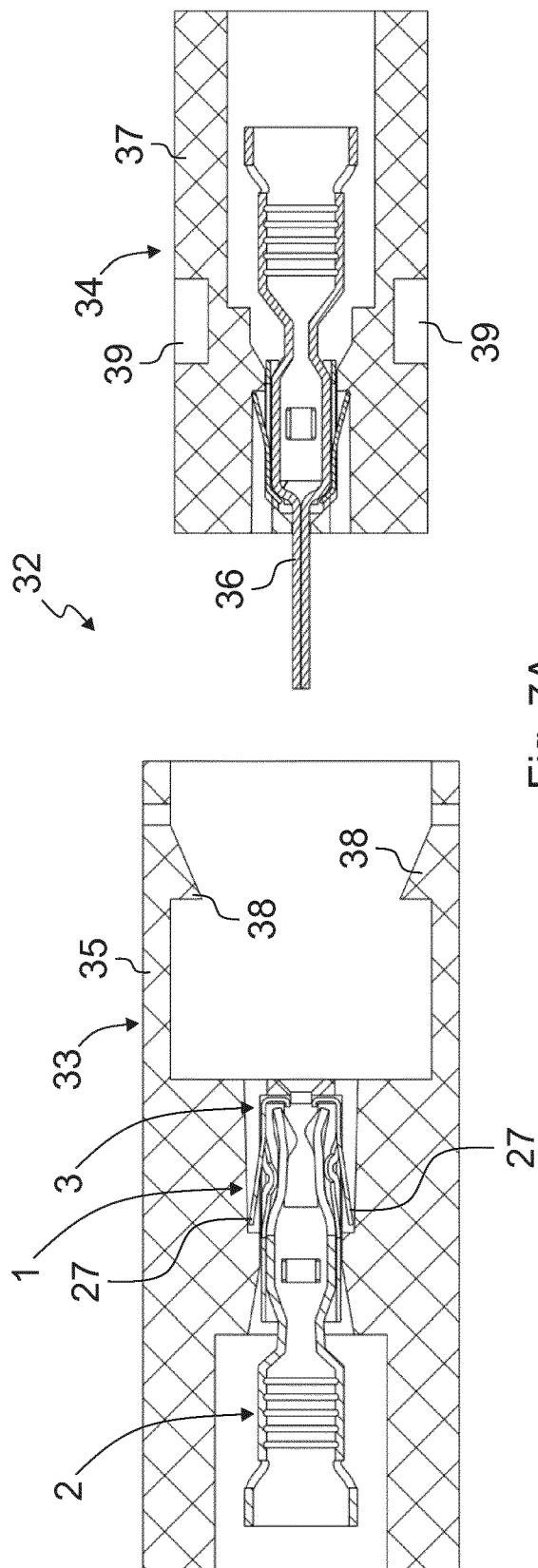


Fig. 5







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 21 8414

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 197 04 311 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6. August 1998 (1998-08-06)	1-5, 9-12, 15	INV. H01R13/11
A	* Absätze [0034]-[0036], Figuren 1-6 *	6-8, 13, 14	H01R13/18 H01R11/05

X	DE 195 36 264 A1 (SIEMENS AG [DE]) 3. April 1997 (1997-04-03)	1-5, 9-12, 15	
A	* Spalte 2, Zeilen 34-68, Figuren 1-3 *	6-8, 13, 14	

A	US 6 033 262 A (HEIMUELLER HANS-JOST [DE] ET AL) 7. März 2000 (2000-03-07) * das ganze Dokument *	1-15	

A	EP 0 798 810 A1 (SIEMENS AG [DE]) 1. Oktober 1997 (1997-10-01) * das ganze Dokument *	1-15	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		7. Mai 2024	López García, Raquel
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 23 21 8414

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

07-05-2024

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19704311 A1	06-08-1998	KEINE	
DE 19536264 A1	03-04-1997	KEINE	
US 6033262 A	07-03-2000	DE 19630939 C1	11-12-1997
		EP 0822615 A2	04-02-1998
		ES 2172715 T3	01-10-2002
		JP H1069932 A	10-03-1998
		KR 980012720 A	30-04-1998
		US 6033262 A	07-03-2000
EP 0798810 A1	01-10-1997	DE 19611698 A1	02-10-1997
		EP 0798810 A1	01-10-1997

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2690716 B1 [0005]