

(19)



(11)

EP 2 015 405 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.01.2009 Patentblatt 2009/03

(51) Int Cl.:
H01R 13/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08012209.6**

(22) Anmeldetag: **07.07.2008**

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

(71) Anmelder: **Amphenol-Tuchel Electronics GmbH**
74080 Heilbronn (DE)

(72) Erfinder: **Müller, Hans-Ulrich**
74629 Pfedelbach (DE)

(30) Priorität: **09.07.2007 DE 102007031619**

(54) Elektrischer Steckverbinder

(57) Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder, umfassend einen zylindrischen Stiftkontakt (1) und einen Buchsenkontakt (2) mit einem hyperbolisch tordierten Kontaktkäfig (3) mit einer Vielzahl von parallel verlaufenden tordierten Kontaktlamellen (4), welche einen im Wesentlichen zylindrischen Kontaktaufnahmeraum (5) zur Aufnahme des zylindrischen Stiftkontaktes (1) bilden, wobei sich der Kontaktkäfig (3) zur Mitte des Kontaktaufnahmeraums (5) hin in seinem Durchmesser verjüngt, wobei die Außenkontur des zylindrischen Stiftkontaktes (1) vergrößert ist gegenüber dem Kontaktaufnahmeraum (5) im Lamellenbereich (6), so dass die Kontaktlamellen (4) beim Stecken des zylindrischen Stiftkontaktes (1) in den Buchsenkontakt (2) neben ihrem radialen Ausfedern zusätzlich eine Längsstreckung und plastische Verformung so erfahren, dass die Kontaktlamellen (4) dadurch flächig über die Außenkontur des zylindrischen Stiftkontaktes (1) gespannt werden, wobei die Gesamtfläche der von den Kontaktlamellen überdeckten Innenfläche des Kontaktaufnahmeraums 20 % bis 40 % überspannt und wobei die Fläche der Zwischenräume, die durch die Kontaktlamellen gebildet werden, 60 % bis 80 % überdeckt, wobei der Kontaktkäfig über Außen angeordnete Bundstege (7a,7b) verfügt, welche zueinander tordiert sind und das der Torsionswinkel des hyperbolisch tordierten Kontaktkäfigs (32) so gewählt ist, dass der Durchmesser im Lamellenbereich zwischen 81 % und 92 % gegenüber dem Innendurchmesser im Bereich der Bundstege eingeschnürt ist, vorzugsweise 84 % bis 89 %.

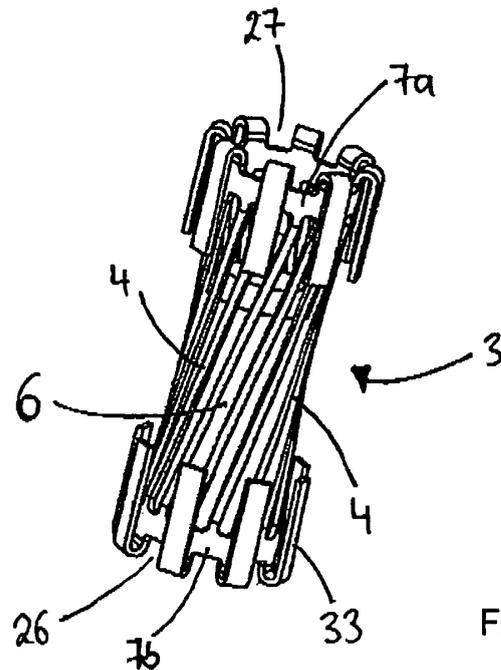


Fig. 9

EP 2 015 405 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder, umfassend einen Buchsenkontakt und einen Steckerstift gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Steckverbinder, insbesondere Steckverbinderbuchsen der eingangs genannten Art werden auch als RADSOK-Kontakte bezeichnet und sind insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass ihr Kontaktbereich käfigartig ausgebildet ist, d.h. dass ein zylindrischer oder halbzyklindrischer Hohlkörper gestaltet ist, der vorzugsweise in Längsrichtung Kontaktlamellen besitzt oder Kontaktfederarme zur Kontaktierung mit dem Steckerstift. Aus Kostengründen werden Buchsenkontakte der eingangs genannten Art üblicherweise als Stanzteil aus einem Blech hergestellt. Im Stand der Technik sind zylinderförmige Buchsenkontakte bekannt, die aus einem Blech gestanzt sind, wobei der zylinderförmige Buchsenkörper selbst durch Rollen bzw. Biegen und Rollen des Stanzbleches erzeugt wird. Eine solche Steckverbindung ist beispielsweise aus der DE 197 34 524 C2 bekannt. Hier wird ein zylinderförmiger Buchsenkontakt, bestehend aus einem Kontakteil und einem Anschlussenteil, gezeigt, wobei der Kontakteil einen Zylindermantel aufweist und der Zylindermantel mit mindestens einer aus dem Mantel gestanzten Kontaktfederzunge ausgebildet ist, welche in den Aufnahmebereich des Zylinders eintauchen, so dass ein Steckerstift mit diesen Federkontaktelementen kontaktieren kann, sobald dieser in den zylinderförmigen Buchsenkontakt gesteckt wird. Dadurch, dass Federzungen aus dem Zylindermantel mit ausgestanzt werden und in das Buchseninnere hinein gebogen werden, können definierte Kontaktflächen geschaffen werden. Dies stellt bereits eine Verbesserung hinsichtlich der Reproduzierbarkeit der Kontaktsituation dar. Die Elastizität dieser Kontaktfedern ist jedoch nicht ideal. Ebenfalls ist der Kontaktdruck unzureichend für die Übertragung hoher Ströme. Bezüglich den elastischen Eigenschaften bedingen lange Kontaktfedern zwar ausgezeichnete elastische Eigenschaften, jedoch verringern die großen Federwege den gewünschten Kontaktpressdruck. Kurze Kontaktfedern erschweren das Einführen des Gegensteckers, liefern jedoch einen akzeptablen Kontaktpressdruck. In der DE 100 05 297 A1 ist ein weiteres Steckverbinder-System mit einer zylindrischen Kontaktbuchse gezeigt. Hierbei ist der Buchsenkontakt aus einem Käfig gebildet, der wiederum als Stanzgitter bzw. Käfigstanzgitter ausgebildet wurde, d.h. als ein in Steckrichtung längs geschlitzter Hohlkörper gestaltet ist, der vorzugsweise zusätzlich in Umfangsrichtung tordiert ist. Dadurch entsteht ein zylindrischer hyperbolischer Buchsenkörper zur Aufnahme eines korrespondierenden Steckerstiftes, der in gestecktem Zustand an einer Mehrzahl dieser streifenförmigen Lamellen des Kontaktstückes anliegt. Nachteilig ist hierbei jedoch, dass der Steckerstift die Kontaktlamellen nur partiell kontaktiert, also punktförmig an den Kontaktlamellen anliegt und nur geringe partielle Berührflächen

zwischen dem Steckerstift und den Kontaktlamellen der Buchse vorhanden sind. Ähnliche Steckverbindungen sind in der DE 35 28 587 und der US 4,720,157 beschrieben.

5 **[0002]** Die DE 1 157 281 offenbart eine Buchse für Kontaktvorrichtungen mit Stecker und Buchse, bei welchem die Buchse innen eine Anzahl von Kontaktdrähten aufweist, welche sich unter elastischer Verformung gegen den Stecker legen, wenn dieser in die Buchse eingesteckt wird.

10 **[0003]** Da es sich bei vorliegender Kontaktvorrichtung lediglich um eine elastische Verformung handelt, besteht der Nachteil darin, dass die Dehnung der Kontaktdrähte nur in einem bestimmten Bereich, nämlich dem elastischen Bereich, solcher Drahtmaterialien liegen kann.

15 **[0004]** Ein Nachteil insbesondere von Kontaktdrähten liegt auch darin, dass durch die runden Drähte eine punkt bis maximal linienförmige Anlage mit dem Gegenstecker zu erzielen ist. Insbesondere bei Kontaktbuchsen mit dem Bedarf an hohe Ströme, besteht also der Wunsch nach einer höheren Kontakthanlagefläche.

20 **[0005]** Ebenfalls im Stand der Technik bekannt, ist daher ein zylindrische Kontaktelement aus der US 5 326 289. Hier sind statt Kontaktdrähten Kontaktlamellen zwischen zwei umlaufenden Bundstegen angeordnet, wobei die Bundsteg zueinander tordiert sind und insofern einen zylindrischen Kontaktaufnahmeraum bilden. Allerdings kommt es bei der vorliegenden Form, wie deutlich auch in der Figur zu erkennen, zu der Problematik, dass die Kontaktlamellen nur punkt-, beziehungsweise linienförmig berührbar angeordnet sind, so dass die hier im Stand der Technik bekannte Kontakthanordnung nicht in befriedigender Weise mit einem Kontaktstift flächig zur Kontakthanlage kommt.

25 **[0006]** In der WO 00/70713 ist ein weiteres zylinderförmiges Buchsenelement offenbart, welches als zylindrisch-hyperbolische Kontaktbuchse ausgebildet ist mit einem umgebenden Mantel, der den Kontaktbereich stützt. Weiterhin ist ein Verfahren offenbart, wie eine solche Steckverbinderbuchse herzustellen ist, infolge Stanzen, Biegen und Tordieren eines Kontaktmetallenbleches in Umfangsrichtung und Befestigen einer Kontakthülse an der Kontaktbuchse, In der US 2004/0014370 A1 ist ein weiteres Steckverbinder-System offenbart, welches in ähnlicher Weise wie die vorgenannten Steckverbinder-Systeme hergestellt wird. Hierin ist eine zylindrische hyperbolische Steckverbinderbuchse, hergestellt aus einem Stanzblech, gezeigt, welche ebenfalls erzeugt wird durch Stanzen, Biegen und Rollen und anschließendem Tordieren des Buchsenkäfigs um die Steckachse. In der in dieser Druckschrift gezeigten Fig. 2C ist deutlich zu erkennen, dass nach dem Tordieren des eigentlichen Kontaktkäfigs sich die Kontaktlamellen in der Mitte des Kontaktkäfigs einschnüren und dort einen Kontaktaufnahmeraum bilden zur Kontaktierung mit einem korrespondierenden Stiftkontakt. In der Fig. 2G eben genannter Druckschrift ist ein kreiszylinderförmiger Buchsenkontakt gezeigt, der auf identische Weise hergestellt wird

und ebenfalls durch Tordieren in seinem Mittelbereich eingeschnürt wird, wodurch die Lamellen in eine Lage gebracht werden, um mit einem korrespondierenden Stiftkontaktes punktförmig im Einschnürungsbereich zur Anlage zu kommen. Deutlich erkennbar in den Schnittbildern In den Fig. 5A bis 5D ist, die punktförmige Kontaktierung eines Kontaktstiftes mit den Kontaktlamellen. Bei Verwendung eines rechteckigen Stiftes, wie in Fig. 5A und Fig. 5B, kommt es zur punktförmigen Anlage des Kontaktstiftes mit Punkten in der Mitte der Kontaktlamellen im Einschnürungsbereich, dort wo die Kontaktlamellen infolge der Torsion am stärksten eingeschnürt sind. Bei der Verwendung eines runden Kontakt. stiftes kommt es ebenfalls zur punktförmigen Anlage im Bereich der Kontaktlamellen. Solchen Kontaktsystemen, die durch ein hyperbolisch tordiertes Stanzkäfiggitter hergestellt werden, ist der Nachteil anheim, dass diese durch das Einschnüren, bedingt durch die Torsion des Käfiggitters, einen Kontaktaufnahmeraum bilden, welcher es erlaubt, mit einem Stiftkontakt punktförmig oder partiell in einem kleinen Bereich um den Kontaktpunkt herum zu kontaktieren.

[0007] Gattungsgemäßen Steckverbinder-Systemen ist gemeinsam, dass diese nur über unzureichende Kontaktflächen verfügen, d.h. entweder nur über Kontaktpunkte, die definiert werden durch die Gruppe der Kontaktfedern mit deren entsprechenden Berührflächen mit dem Kontaktstift.

[0008] Auch wenn der Buchsenkontakt durch eine Vielzahl von solchen Kontaktfedern gebildet wird, genügt dies nicht zur Übertragung gewünschter hoher Ströme. Auch die Problematik der Wärmeableitung wird bei den vorgenannten Kontaktsystemen bei hohen Strömen unzureichend gelöst. Die Probleme treten insbesondere dadurch auf, dass zur Erhöhung der Wärmeableitung üblicherweise dickere Materialien und massivere Stifte verwendet werden zum Nachteil der Federeigenschaften und der Steck- und Ziehkraft. Es wären große Federwege und dünne Materialien notwendig, um optimale Federeigenschaften des Kontaktsystemes herzustellen, die jedoch nachteilige Eigenschaften bezüglich der Stromtragfähigkeit eines solchen Steckverbinder-Systems bedingen.

[0009] Es ist daher der Nachteil zu überwinden nur punktförmige und partielle Kontaktbereiche nutzen zu können und es ist insofern ein verbessertes Steckverbinder-System bereitzustellen, mit einem Buchsenkontakt dessen Kontaktlamellen flächig mit dem Stiftkontakt über eine maximale Kontaklanlagefläche vorzugsweise nahezu über die gesamte Kontaktlamelle mit der Außenkontur des korrespondierenden Stiftkontaktes zur Anlage kommt.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Steckverbinder vorzugsweise einen zylinderförmigen oder halbzylinderförmigen Buchsenkontakt so zu verbessern, dass ein korrespondierender Steckerstift maximale Anlageflächen mit den Kontaktlamellen des Buchsenkontaktes er-

zielt möglichst derart, dass die Kontaktlamellen flächig über ihren gesamten Bereich an dem Steckerstift zum Anliegen kommen bei gleichzeitig guten elastischen Eigenschaften, welche das Einführen des Steckerstiftes vereinfachen und im gesteckten Zustand zu einem großem Anpressdruck führen. Weitere Aufgabe der Erfindung ist ein Steckverbinder-System zu schaffen, welches hohe Ströme bei vergleichsweise dünnen Kontaktlamellen übertragen kann. Hierbei sind Anwendungsfälle gemeint, in denen Ströme zwischen 50 und 300 A, vorzugsweise über 100 A zu übertragen sind. Ein weiterer Nachteil der Steckverbinder-Systeme der eingangs genannten Art ist die technologisch nicht völlig beherrschbare Problematik der Toleranzen mehrerer Bauelemente zueinander, die sich insbesondere bei einem Steckverbinder-System, bestehend aus mehreren Einzelteilen, addiert.

[0011] Solche Steckverbinder-Systeme haben daher den weiteren Nachteil, dass Kontaktstifte in Verbindung mit unterschiedlichen Kontaktbuchsen jeweils mehr oder weniger ausreichenden Kontaktpressdruck erzeugen und daher die Stromübertragung oder die Stromtragfähigkeit eines solchen Steckverbinder-Systems durch die Toleranzen und Toleranzlängen der Einzelteile bestimmt wird.

[0012] Es ist daher weitere Aufgabe der vorliegenden Verbindung, ein Steckverbinder-System zu schaffen, welches auch die Aufgabe der Toleranzproblematik löst, d.h. beim Stecken mit Steckerstiften mit durch die Fertigungstoleranzen bedingten unterschiedlichen Außenabmessungen, eine maximale Anlagefläche bzw. Kontaktfläche zwischen dem Steckerstift und den Buchsenkontaktlamellen erzeugt wird.

[0013] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. In den Unteransprüchen sind bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung gekennzeichnet. Erfindungsgemäß wird ein Buchsenkontakt als halbzylinderförmiger oder zylinderförmiger Buchsenkontakt bereitgestellt, welcher über einen Buchsenkontaktkäfig verfügt, welcher in seiner Geometrie so ausgeprägt wird, dass die Kontaktlamellen einen Aufnahmeraum für den Steckerstift bilden derart, dass der Aufnahmeraum gerade so viel kleiner gewählt ist in Bezug zur Außenkontur des Steckerstiftes, dass beim Stecken des Steckerstiftes in die lamellenförmige Käfigaufnahme des Buchsenkontaktes drei Prozesse parallel ablaufen. Einerseits wird eine Federwirkung aus der Elastizität der Kontaktlamelle im Wesentlichen senkrecht zur Steckrichtung erzeugt, also radial nach außen gerichtet ist eine elastische Verformung darstellt, Andererseits wirkt die Erfindung durch das gleichzeitige elastische und plastische Strecken der Kontaktlamellen, die entscheidend für die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Steckverbinders einen Beitrag liefern für die Erzielung einer maximalen Anlagefläche des Kontaktsystems Diese wird dadurch erzeugt, dass neben dem Ausfedern eine definierte Längsstreckung der Kontaktlamelle im Steckvorgang erzwungen wird. Beim Stecken des Steckerstiftes in den Kontaktauf-

nahmeraum der Kontaktbuchse, werden somit die Kontaktlamellen infolge ihrer definierten Form und Geometrie und ihrer Anzahl und Lage, wie auch dem Verdrehwinkel im Käfiggitter in die Lage versetzt, dass jede Kontaktlamelle sich in Längsrichtung elastisch und plastisch verformt und sich entlang der Oberfläche des Kontaktstiftes flächig anlegt. Dadurch wird erreicht, dass anders als bei Steckverbinder-Systemen aus dem Stand der Technik eine solche Kontaktlamelle mehr oder weniger wie ein gespannter Bogen an dem Kontaktstift flächig zur Anlage kommt, infolge der Streckung der Kontaktlamelle in Längsrichtung und den dadurch bedingten Übergang der punktförmigen in die linienförmige Anlage und bei vollständigem Stecken in eine flächenförmigen Anlage. Dadurch wird erreicht, dass sich die Kontaktlamelle wie die Sehne eines Flitzebogens an die Kontur, sprich Außenkontur, des Kontaktstiftes anlehnt und damit erfindungsgemäß eine flächige Anlage der gesamten Oberfläche der Kontaktlamelle mit der Kontaktfläche des Stiftkontaktes erzielt wird. Gleichzeitig wird die Toleranz des Stiftes durch das Maß der Verformung abgefedert.

[0014] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine teilweise im Schnitt dargestellte Seitenansicht eines Buchsenkontaktes für eine elektrische Steckverbindung, die über einen Kontaktbereich mit einem käfigartigen Buchsenteil verfügt, bestehend aus tordierten Lamellen mit einer darüber geschobenen Schutzhülle, die aus dem Stand der Technik bekannt ist;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Buchsenkontaktes, ähnlich Fig. 1, mit 90° gewinkeltem Anschlussbereich;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf einen halbzyylinderförmigen erfindungsgemäßen Buchsenkontakt mit einem halbzyylinderförmigen käfigartigen Buchsenkontaktteil bzw. halbzyylinderförmigen Kontaktkäfig;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht ähnlich der in Fig. 3 im gesteckten Zustand mit einem Steckerstift, der vollständig in den Buchsenkontakt eingesteckt ist;

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Steckverbindung gemäß Fig. 4 im nicht-gesteckten Zustand;

Fig. 6 eine Draufsicht gemäß Fig. 4 im gesteckten Zustand;

Fig. 7 einen Schnitt gemäß der Schnittlinie A-A aus Fig. 5;

Fig. 8 einen Schnitt entlang der Schnittlinie B-B gemäß Fig. 6 im gesteckten Zustand;

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines zylinderförmigen Kontaktlamellengitters;

Fig. 10 einen Schnitt durch einen Buchsenkontakt mit einem Kontaktlamellengitter gemäß Fig. 9 und einer umgebenden Schutzhülse sowie einem zylind-

derförmigen Stiftkontakt im nicht-gesteckten Zustand.

[0015] In Fig. 1 ist ein Steckverbinder, bestehend aus einem Stiftkontakt 1 und einem Buchsenkontakt 2 im nicht-gesteckten Zustand gezeigt. Der Stiftkontakt 1 ist als kreiszylinderförmiger Buchsenkontakt nur mit seinem steckseitigen Ende dargestellt. Ebenfalls dargestellt ist die Steckrichtung A, in die der Stiftkontakt 1 in den Buchsenkontakt 2 einzuführen ist. Der Buchsenkontakt 2 weist in seinem rechten Teil einen Kontaktkäfig 3 auf. In seinem linken Teil bildet er einen Anschlussabschnitt 8. Der Kontaktkäfig 3 ist als zylinderförmiger Kontaktkäfig ausgebildet, umfassend Kontaktlamellen 4, die schräg über die zylinderförmige Hülse des aus einem Blech gestanzten und zu einem Zylinder gerollten Kontaktlamellengitters gebildet ist. Der Kontaktkäfig 3 bildet den eigentlichen Kontaktaufnahmeraum 5. Der zylinderförmige Kontaktkäfig umfasst einen ersten Abschnitt 7a, ausgebildet als Bundsteg, im Anschluss daran einen Abschnitt, der als Lamellenabschnitt 6 ausgebildet ist und daran anschließend in seinem linken Bereich einen zweiten Bundsteg 7b. Der Kontaktkäfig ist somit aus einem flachen Bandmaterial hergestellt und als Stanz- und Biegeteil in die hier abgebildete Form gebracht worden. In der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform eines bekannten Kontaktelementes 2, ausgebildet als Buchsenkontakt 2, ist zum Anschließen eines nicht dargestellten elektrischen Leiters eine Crimpverbindung vorgesehen. Daher besitzt der Buchsenkontakt 2 im Anschlussbereich 8 zwei Paare von jeweils nach oben gebogenen Anschlusslappen, zwischen die der nicht dargestellte elektrische Leiter beim Anschließen eingeschoben wird. Das breiter innen liegende Lappenpaar bildet den Crimpanschluss 10 als Quetschkontakt, von dem nach dem Crimpen das abisolierte freie Ende des nicht dargestellten elektrischen Leiters geschlossen ist. Das weiter links und damit außen liegende Paar von Lappen bzw. Anschlusslappen wird beim Crimpvorgang um den Schutzmantel des nicht dargestellten elektrischen Leiters herum gebogen und dient somit als eine Klemmverbindung 11, welche den nicht dargestellten elektrischen Leiter am Buchsenkontakt 2 mechanisch so festlegt, dass es zur Zugentlastung in diesem Bereich kommt und bei Zug auf den nicht dargestellten elektrischen Leiter kein Zug auf den eigentlichen Quetschkontakt des Crimpanschlusses 10 ausgeübt wird. Der Kontakt zwischen Buchsenkontakt und Stiftkontakt wird hier im Bereich des Lamellenabschnittes 6 im gesteckten Zustand hergestellt. Dieser Lamellenabschnitt 6 befindet sich zwischen den Bundstegen 7a und 7b derart, dass eine Vielzahl von schräg verlaufenden Lamellen, sprich Kontaktlamellen 4, den Lamellenabschnitt 6 bilden. Der Buchsenkontakt besitzt daher eine Mehrzahl von stegartigen Kontaktlamellen 4, die im dargestellten Zustand des Buchsenkontaktes 2 durch ein relatives Verdrehen der beiden Bundstege 7a und 7b gegeneinander tordiert ist. Somit wird eine hyperbolische Form durch den Torsionsvorgang erreicht und die Flä-

chen der Kontaktlamellen sind nach innen in den Hohlraum des zylinderförmigen Buchsenkontaktelementes eingebogen. Dadurch ergibt sich im Wesentlichen in der Mitte der Kontaktlamellen eine Vielzahl lokaler Kontaktstellen, die sich beim Einstecken des Stiftkontakts 1 in den Buchsenkontakt 2 an dessen Umfang lokal anlegen. Abhängig vom Torsionswinkel, also dem relativen Verdrehwinkel des ersten Bundstegs 7a zum zweiten Bundsteg 7b, ergibt sich die Lage der lokalen Kontaktpunkte an der Lamelle infolge einer im Wesentlichen inmitten verlaufenden Einschnürung dieses Kontaktkäfigs. Bei stärkerem Verdrehwinkel schnürt das Lamellengitter sozusagen den Stiftkontakt 1 stärker ein und zwar in der Mittellage entlang einer im Wesentlichen kreisförmigen Linie oder einem im Wesentlichen kreisförmigen kleinen Zylinderabschnitts. Somit kommt es zu lokalen Kontaktpunkten zwischen dem Buchsenkontakt 2 und dem Stiftkontakt 1, wenn sich der Steckverbinder in seiner gesteckten Position befindet.

[0016] Fig. 2 zeigt einen Buchsenkontakt ähnlich der Fig. 1 mit einem Anschlussbereich 8, welcher über einen Krimpanschluss 10 und eine Klemmverbindung 11 an seinem hintersten Ende verfügt zur Aufnahme ebenfalls eines nicht dargestellten elektrischen Leiters. Der hier gezeigte Buchsenkontakt umfasst einen zylinderförmigen Kontaktkäfig in einer Schutzhülse 12 eingebracht, welche in einem Winkel von 90° zum Anschlussabschnitt 8 angeordnet ist Diese Anordnung erlaubt einem nicht dargestellten Stiftkontakt 1 in den Kontaktaufnahmeraum 5 senkrecht zur Anschlussrichtung dieses Buchsenkontakts 2 einzustecken.

[0017] In Fig. 3 ist eine erste Ausführungsform der Erfindung in einer perspektivischen Ansicht gezeigt. In dieser Ausführungsform ist der Buchsenkontakt 2 zweiteilig ausgebildet und umfasst einen Buchsenkontakthalter 13 mit einer im Wesentlichen ebenen und rechteckig ausgebildeten Basisplatte 14, die in einen Anschlussbereich 8 mündet, der als Crimpanschluss 10 ausgebildet ist. Der Krimpanschluss 10 verfügt über Anschlusslappen 10a und 10b, die so seitlich hoch gebogen sind, dass sie einen Aufnahmeraum für einen anzuschließenden Leiter bilden, der zwischen den Anschlusslappen 10a und 10b durch eine Quetsch- bzw. Klemmverbindung verbunden wird. Der Buchsenkontakthalter 13 ist als Stanzbiegeteil hergestellt und so geformt, dass der Crimpanschluss 10 in die im Wesentlichen ebene Basisplatte 14 über eine Rampe 15, die etwas schräg nach unten verläuft, verbunden ist. Im weiteren Verlauf ist die Basisplatte 14 im Wesentlichen rechteckig ausgebildet und verfügt an ihren Längsseiten 20, 21 über eine Vielzahl von Haltenasen 18, 19. Somit verfügt die erste Längsseitenkante 20 über erste Haltenasen 18 und die zweite Längsseitenkante 21 über zweite Haltenasen 19, die jeweils in einem festen Raster zueinander angeordnet sind. Der Satz von ersten Haltenasen 18 befindet sich dabei nicht unmittelbar gegenüber dem Satz von zweiten Haltenasen 19, sondern ist relativ zur Position der zweiten Haltenasen 19 nach hinten versetzt. Dadurch liegen die ersten Haltenasen

18 bzw. die Reihe der ersten Haltenasen 18 nicht unmittelbar diametral gegenüber der zweiten Reihe von Haltenasen 19. Weiterhin verfügt die erste Längsseitenkante 20 über eine Haltenase 23, die gegenüber den Haltenasen 18, 19 in seiner Längsausdehnung um ein Vielfaches verbreitert ist Die Haltenasen 18 und 19 sind in ihrer Geometrie so ausgebildet, dass sie in ihrer Dicke der Dicke der Basisplatte entsprechen und eine im Wesentlichen quadratische bzw. rechteckige Grundfläche verfügen. Somit ragen eine Vielzahl von Haltenasen zähneartig mit einem Abstand d voneinander seitlich von den Längsseitenkanten weg, Die weitere Haltenase 23 an der ersten Längsseitenkante 20 der Basisplatte 14, entspricht in ihrer Dicke ebenfalls der Dicke der Basisplatte 14, allerdings in ihrer Breite um ein Vielfaches breiter ausgebildet, so dass sich hier ein Halteabschnitt befindet, dessen Breite den Winkel der Schrägstellung der Kontaktlamellen 4 bestimmt.

[0018] Diese Haltenase 23 befindet sich nahe dem vorderen steckseitigen Ende 22 des Buchsenkontakts 2. Der Abstand der Haltenase 23 zu der Reihe der ersten Haltenasen 18 entspricht dem Abstand der Haltenasen 18 untereinander und entspricht daher dem Abstand d. Mit der Basisplatte 14 des Buchsenkontakts 2 verbunden ist ein halbzyylinderförmiger Kontaktkäfig 3 gebildet als Stanzbiegeteil aus einem Blech derart, dass der Kontaktkäfig 3 über eine Vielzahl von im Wesentlichen parallel, jedoch schräg verlaufenden Kontaktlamellen 4 verfügt sowie einer Kontaktlamelle 4, die in ihrem Verlauf unter einem Winkel zu den restlichen Kontaktlamellen 4 verläuft. Jede Kontaktlamelle für sich spannt einen Bogen auf, der im Wesentlichen dem Umfang eines Halbzylinders bzw. dem Umfang eines Zylinderabschnittes entspricht. Der Kontaktkäfig 3 ist mit der Basisplatte 14 über die Haltenasen 19, 18 miteinander verbunden. Dies wird dadurch bewerkstelligt, dass der Abstand der Kontaktlamellen zueinander und insofern die Schlitze 26, die sich zwischen den Kontaktlamellen befinden, auf das Raster der Haltenasen 18 und 19 sowie auf den Abstand der weiteren Haltenase 23 abgestimmt sind. Die Lamellen bzw. Kontaktlamellen 4 münden in ihrem Übergangsbereich 24, 25 so in die Bundstege 7a, 7b, so dass sich zwischen jeweils zwei Kontaktlamellen 4 ein Halteschlitz 26 bildet, dessen Breite der Breite der Haltenasen entspricht. Zwischen der ersten Kontaktlamelle 4 am steckseitigen Ende und der zweiten Kontaktlamelle 4, beabstandet zur ersten, befindet sich an der Seite der ersten Längsseitenkante ein Bundstegabschnitt, der in seiner Breite der Breite der Haltenasen 23 entspricht und damit wesentlich verbreitert zur Breite der Haltenasen 18 und 19 ausgebildet ist. Dadurch ist der Abstand der ersten Kontaktlamelle 4 zur zweiten Kontaktlamelle 4 auf der zweiten Längsseitenkante 21 verkleinert gegenüber dem Abstand der beiden Kontaktlamellen nahe der ersten Längsseitenkante 20. Alle weiteren der Steckseite abgewandten Lamellen verlaufen schräg und parallel und im Wesentlichen im gleichen Abstand zueinander. Um ausreichend Stabilität zu erhalten, ist der Kontaktkäfig 3

mit seinen Kontaktlamellen 4 im Bereich der Übergangsbereiche 24, 25 verstärkt ausgebildet und die Kontaktlamellen 4 weisen in diesem Bereich eine Richtungsänderung auf, die infolge eines Biegeprozesses das Material in diesen Bereichen verfestigt. Die Haltenasen 18, 19 und 23 dienen einerseits dem Arretieren des Kontaktkäfigs 3, andererseits auch der Position und Lagebestimmung des Kontaktkäfigs 3 dergestalt, dass die Oberkante des Bundstegs in ihrer Lage durch die Unterkante der Haltenasen 18, 19 und 23 festgelegt wird.

[0019] In Fig. 4 ist ein gestecktes Steckverbinderpaar, bestehend aus einem Stiftkontakt 1 und einem Buchsenkontakt 2 gemäß Fig. 3 dargestellt. Der Stiftkontakt 1 ist als halbzyylinderförmiger Kontakt ausgebildet und umfasst einen Einsteckabschnitt 30 und einen Kontaktierabschnitt 31. Der Einsteckabschnitt 30 ist etwas nach unten gekröpft und an seinem steckseitigen Ende nach unten verformt, so dass sich der Stiftkontakt 1 leichter in den Kontaktaufnahmeraum 5 des Kontaktkäfigs 3 einführen lässt. Der Kontaktierabschnitt 31 liegt mit seiner Außenkontur flächig an der Innenseite sämtlicher Kontaktlamellen 4 im Lamellenabschnitt 6 somit über die komplette Kontaktzone an.

[0020] In Fig. 5 ist eine Draufsicht auf die Steckverbindung gemäß Fig. 4 dargestellt. Gut zu erkennen ist die Schräglage der Kontaktlamellen zur Steckrichtung S. Die erste Kontaktlamelle 4 des Kontaktkäfigs 3 verläuft somit senkrecht bzw. im Winkel von 90° zur Steckrichtung S.

[0021] In Fig. 6 ist die Draufsicht gemäß Fig. 5 allerdings im gesteckten Zustand abgebildet. Die Schnittlinie B-B, die dort angedeutet ist, entspricht der Position der Schnittlinie A-A aus Fig. 5.

[0022] In Fig. 7 ist ein Schnitt entlang der Schnittlinie A-A aus Fig. 5 gezeigt. Man erkennt deutlich, dass der Stiftkontakt 1 in der Lage in der Mitte des Steckverbinders, also an seinem höchsten Punkt, über die Position der Kontaktlamellen hinaus ragt. Somit ist die Außenkontur des Stiftkontakts 1 vergrößert ausgebildet gegenüber der Geometrie des Kontaktaufnahmeraums 5, welcher durch die Kontaktlamellen 4 gebildet wird. Die Bundstege 7a und 7b des Kontaktkäfigs 3 ragen nach unten über die Unterseite 17 der Basisplatte 14 hinaus. Die Basisplatte 14 ragt mit ihren Haltenasen 18 und 19 jeweils über die Außenkontur des Kontaktkäfigs 3 seitlich hinaus. Die Dicke der Basisplatte 14 entspricht ungefähr der doppelten Dicke des Kontaktkäfigs 3 und damit der Kontaktlamellen 4. Der Stiftkontakt 1 weist eine Materialstärke auf, die gegenüber der Materialstärke der Kontaktlamellen das Zweifache bis Dreifache beträgt.

[0023] Die Fig. 8 zeigt den Steckverbinder in seiner gesteckten Position entlang der Schnittlinie B-B aus Fig. 6. Hier wird das Funktionsprinzip des Kontaktes deutlich. Die Außenkontur des pantoffelartig gebogenen Stiftkontakts 1 hat die Kontaktlamellen 4 in ihrer Lamellenlänge gestreckt, wodurch sich die Kontaktlamelle entlang der Außenkontur und damit der Oberseite des Stiftkontakts 1 unter Spannung anlegt.

[0024] Die Kontaktlamellen 4 berühren daher mit ihrer

Kontaktlamellen-Innenseitenfläche 32 nahezu die gesamte Außenkontur des Stiftkontakts 1, wodurch eine maximale Kontakthanlagefläche erreicht wird. Der massiv ausgebildete Stiftkontakt 1 erfährt dabei keine Verformung, sondern es verformt sich lediglich der Kontaktkäfig 3 infolge der Längenausdehnung der Kontaktlamellen 4 im elastischen Bereich.

[0025] In Fig. 9 ist eine perspektivische Ansicht einer alternativen Ausführungsform der Erfindung gezeigt als zylinderförmigen Buchsenkontakt 2 bzw. Buchsenkontaktkäfigs 3 eines zylinderförmigen Buchsenkontakts 2 gezeigt. Der Kontaktkäfig 3 ist als ein in Steckrichtung längs geschlitzter Hohlkörper gestaltet, der in Umfangsrichtung zusätzlich tordiert ist und über eine Vielzahl von Kontaktlamellen 4 verfügt, die schräg zur Steckrichtung vom vorderen zum hinteren Ende verlaufen. Dadurch wird ein erfindungsgemäßer hyperbolischer, zylinderförmiger Buchsenkontakt gebildet. Die Kontaktlamellen 4 werden jeweils an ihren Enden über Bundstege 7a und 7b miteinander verbunden. Die Bundstege 7a, 7b entsprechen in Ihrer Breite ungefähr der doppelten bis dreifachen Breite der Kontaktlamellen. Die Breite einer Kontaktlamelle entspricht ungefähr der Hälfte der Breite des Abstandes zweier Kontaktlamellen. Dadurch ergeben sich Schlitze 26 zwischen den Kontaktlamellen, die in ihrer Breite etwa doppelt so breit sind wie die Breite einer Kontaktlamelle 4.

[0026] Weiterhin verfügen die Bundstege 7a und 7b an ihren Enden über Haltelamellen 33, die so umgebogen und entgegen der Längsstreckung des Kontaktkäfigs 3 nach hinten zurück gebogen werden und nachdem sie eine Biegung erfahren haben, wieder im Wesentlichen parallel zu einem Außenmantel des Kontaktkäfigs 3 verlaufen.

[0027] Fig. 10 zeigt einen Buchsenkontakt 2 mit einem Kontaktkäfig 3 gemäß Fig. 9, sowie ein im Wesentlichen zylinderförmigen Stift 1. Die Haltelamellen 33 greifen in Haltenasen 18, 19 und stützen sich mit ihrer Außenkontur an der Innenseite der Schutzhülse 12 ab. Die Schnittansicht zeigt deutlich, dass bei diesem Ausführungsbeispiel zusätzlich eine Einschnürung in der Mitte des Kontaktsystems infolge der Torsion des ersten Bundstegs 7a gegenüber dem zweiten Bundsteg 7b erfolgt, so dass die Kontaktlamellen 4 in der Mitte einen Kontaktaufnahmeraum 5 bilden mit einem geringeren Durchmesser als der Kontaktaufnahmeraum 5 im Bereich der Bundstege 7a und 7b ist. Der Kontaktkäfig 3 ist so ausgebildet, dass im Lamellenabschnitt 6 der Durchmesser des Kontaktaufnahmeraums 5 in der Mitte minimal ist und im Verlauf hin zu den Bundstegen 7a und 7b sich auf ein Maß verbreitert, welches in etwa dem Durchmesser des Kontaktkäfigs im Bereich der Bundstege entspricht.

[0028] Der Kontaktstift 1 weist im Bereich seines Kontaktierabschnittes 31 eine solche Außenkontur auf, die in ihrem Durchmesser dem Innendurchmesser des Kontaktkäfigs 3 im Bereich der Bundstege entspricht. Dadurch wird erzielt, dass beim Stecken des Stiftkontakts 1 in den Buchsenkontakt 2 die Kontaktlamellen einer-

seits, wie in bekannten Steckverbindersystemen elastisch ausfedern, insbesondere in der Mitte des Lamellenabschnitts 6 jedoch gleichzeitig aber durch die vergrößerte Außenkontur des Stiftkontaktes 1, welcher abgestimmt ist auf die Geometrie des Kontaktkäfigs 3, zusätzlich eine Längsstreckung der Kontaktlamelle derart erfahren, dass die Kontaktlamellen 4 sich in einer Bogen-
spannung an der Außenkontur des Stiftkontaktes 1 entlang der Kontaktlamellenfläche 32 auf den Kontaktierabschnitt 31 vollflächig anschmiegen.

Bezugszeichenliste Elektrischer Steckverbinder

[0029]

1	Stiftkontakt
2	Buchsenkontakt
3	Kontaktkäfig
4	Kontaktlamellen
5	Kontaktaufnahmeraum
6	Lamellenabschnitt
7a, 7b	Bundstege
7c	Bundstegabschnitt
8	Anschlussbereich
9	Übergangsbereich
10	Crimpanschluss
10a, 10b	Anschlusslappen
11	Klemmverbindung
12	Schutzhülse
13	Buchsenkontakthalter
14	Basisplatte
15	Rampe
16	Oberseite
17	Unterseite
18	erste Haltenasen
19	zweite Haltenasen
20	erste Längsseitenkante
21	zweite Längsseitenkante
22	Vorderkante
23	Haltenase
24, 25	Übergangsbereich
26, 27	Schlitze bzw. Halteschlitze
30	Einsteckabschnitt
31	Kontaktierabschnitt
32	Kontaktlamelleninnenfläche
33	Haltlamellen

Patentansprüche

1. Elektrischer Steckverbinder, umfassend einen zylindrischen Stiftkontakt (1) und einen Buchsenkontakt (2) mit einem hyperbolisch tordierten Kontaktkäfig (3) mit einer Vielzahl von parallel verlaufenden tordierten Kontaktlamellen (4), welche einen im Wesentlichen zylindrischen Kontaktaufnahmeraum (5) zur Aufnahme des zylindrischen Stiftkontaktes (1) bilden, wobei sich der Kontaktkäfig (3) zur Mitte des

Kontaktaufnahmeraums (5) hin in seinem Durchmesser verjüngt, wobei die Außenkontur des zylindrischen Stiftkontaktes (1) vergrößert ist gegenüber dem Kontaktaufnahmeraum (5) im Lamellenbereich (6), so dass die Kontaktlamellen (4) beim Stecken des zylindrischen Stiftkontaktes (1) in den Buchsenkontakt (2) neben ihrem radialen Ausfedern zusätzlich eine Längsstreckung und plastische Verformung so erfahren, dass die Kontaktlamellen (4) **dadurch** flächig über die Außenkontur des zylindrischen Stiftkontaktes (1) gespannt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamtfläche der von den Kontaktlamellen (4) überdeckten Innenfläche des Kontaktaufnahmeraums (5) 20 % bis 40 % über-
spannt und wobei die Fläche der Zwischenräume, die durch die Kontaktlamellen (4) gebildet werden, 60 % bis 80 % überdeckt, wobei der Kontaktkäfig (3) über Außen angeordnete Bundstege (7a, 7b) verfügt, welche zueinander tordiert sind und das der Torsionswinkel des hyperbolisch tordierten Kontaktkäfigs (32) so gewählt ist, dass der Durchmesser im Lamellenbereich (6) zwischen 81 % und 92 % gegenüber dem Innendurchmesser im Bereich der Bundstege (7a, 7b) eingeschnürt ist, vorzugsweise 84 % bis 89 %.

2. Elektrischer Steckverbinder, umfassend einen Stiftkontakt (1) und einen Buchsenkontakt (2), mit einem Kontaktkäfig (3) mit einer Vielzahl von parallel verlaufenden Kontaktlamellen (4), welche einen Kontaktaufnahmeraum (5) zur Aufnahme des Stiftkontaktes (1) bilden, wobei der Stiftkontakt (1) eine Außenkontur aufweist, die in ihrer Steckgeometrie angepasst zur Innenkontur des Kontaktaufnahmeraums (5) so ausgebildet ist, dass die Außenkontur des Stiftkontaktes (1) die Kontaktlamellen (4) beim Zusammenstecken des Steckverbinders infolge der vergrößerten Außenkontur des Stiftkontaktes (1) aus Ihrer Position radial weg zur Steckrichtung auslenkt, die Außenkontur des Stiftkontaktes (1) derart vergrößert ist gegenüber dem Kontaktaufnahmeraum (5) im Lamellenbereich (6), dass die Kontaktlamellen (4) bei ihrem Ausfedern zusätzlich eine Längsstreckung und Verformung so erfahren, dass die Kontaktlamellen (4) **dadurch** flächig über die Außenkontur des Stiftkontaktes (1) gespannt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Buchsenkontakt (2) einen Kontaktkäfig (3) mit einem im wesentlichen halbzyylinderförmigen Kontaktaufnahmeraum (5) bildet.

3. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktlamellen (4) schräg zur Einsteckrichtung (a) des Steckverbinders verlaufen.

4. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 2 oder 3; **dadurch gekennzeichnet, dass** der Buchsen-

- kontakt (2) über eine Basisplatte (14) verfügt, die mit dem Kontaktkäfig (3) verbunden ist und zusammen mit diesem einen halbzylinderförmigen Kontaktaufnahmeraum bildet.
5. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basisplatte (14) über zwei Längsseitenkanten (20, 21) verfügt, die parallel zur Einsteckrichtung (A) verlaufen.
6. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsseitenkanten (20, 21) der Basisplatte (14) über Haltenasen (18, 19) verfügen, mit denen der Kontaktkäfig (3) verbunden ist.
7. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktkäfig (3) zwischen seinen Kontaktlamellen (4) über Hafteabschnitte (26, 27) verfügt, die mit den Haltenasen (18, 19) zusammenwirken.
8. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basisplatte (14) über eine Haltenase (23) verfügt, die sich an einer ersten Längsseitenkante (20) nahe dem steckseitigen Ende des Buchsenkontaktes (2) befindet.
9. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltenase (23) in ihrer Breite um ein Vielfaches breiter ist wie die Breite der Haltenasen (18, 19).
10. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Haltenasen (18, 19) der Dicke der Basisplatte (14) entspricht.
11. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltenasen (18) an der ersten Längsseitenkante (20) gegenüber den Haltenasen (19) an der zweiten Längsseitenkante (21), bedingt durch die an der ersten Längsseitenkante (20) verbreiterte Haltenase (23), diametral zueinander versetzt angeordnet sind.
12. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** am steckseitigen Ende des Buchsenkontaktes (2) eine Kontaktlamelle (4) quer zur Einsteckrichtung im Wesentlichen parallel zur Vorderkante (22) des Buchsenkontaktes (2) verläuft.
13. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weiteren Kontaktlamellen (4) in einem Winkel zwischen 20 und 50° schräg zur Einsteckrichtung angeordnet sind.
14. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 2 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stiftkontakt (1) als Pantoffelkontakt ausgebildet ist und daher in seinem Querschnitt eine bogenförmige Außenkontur aufweist, die zur Innenkontur des Kontaktaufnahmeraumes (5) des Kontaktkäfigs (3) vergrößert ausgebildet ist.
15. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 2 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktlamellen an ihren Enden jeweils durch einen Bundsteg (7a, 7b) miteinander verbunden sind.
16. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 2 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bundstege (7a, 7b) parallel zu den Längsseitenkanten (20, 21) der Basisplatte (14) verlaufen.
17. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 2 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bundstege (7a, 7b) mit den Haltenasen (18, 19, 23) zusammenwirken.
18. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 2 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bundstege mit einer ihrer Flächen jeweils an den Längsseitenkanten (20 bzw. 21) der Basisplatte (14) anliegen und über die Unterseite (17) der Basisplatte (14) hinaus ragen.
19. Elektrischer Steckverbinder gemäß Anspruch 2 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen in ihrem Übergangsbereich (24, 25) zu den Bundstegen (7a, 7b) verbreitert ausgebildet sind gegenüber ihrer Breite im Bereich des Lamellenabschnitts (6).

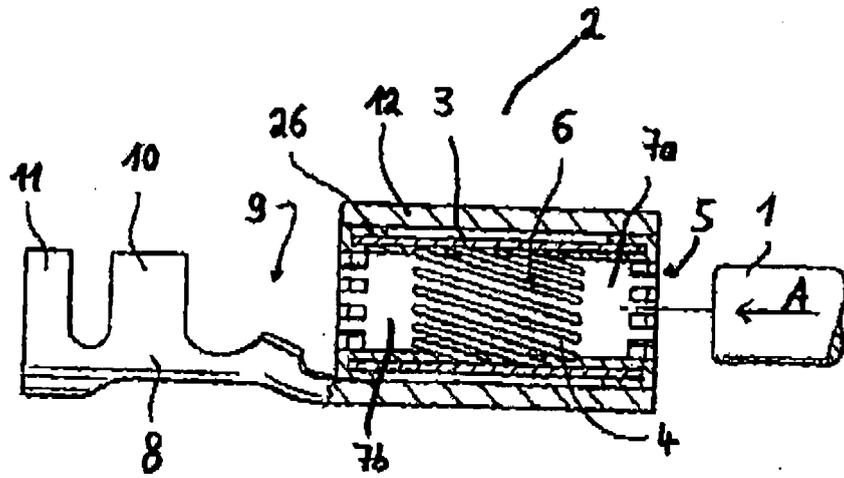


Fig. 1

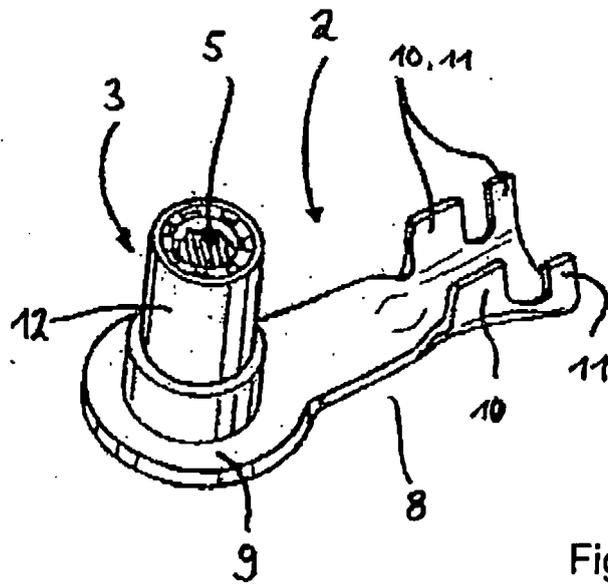


Fig. 2

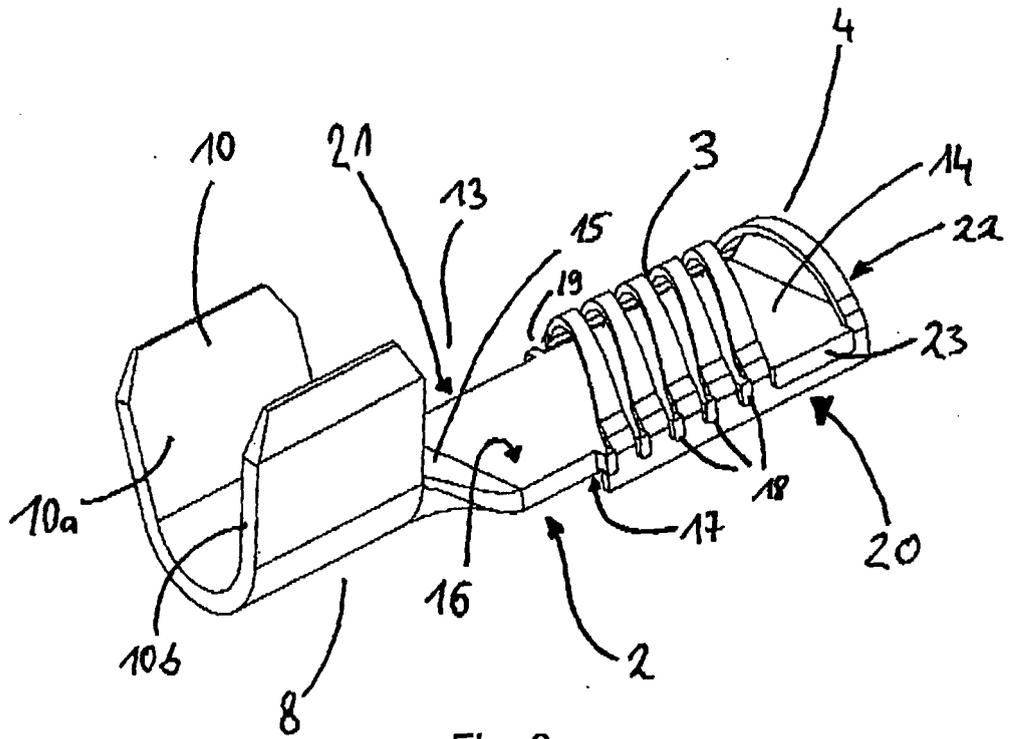


Fig. 3

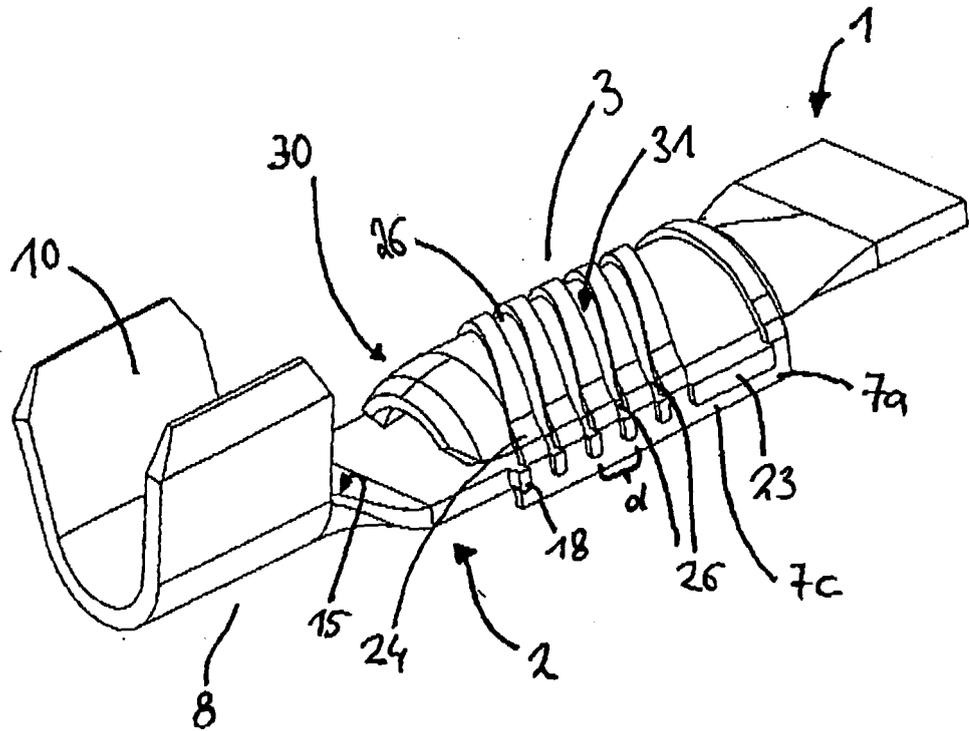


Fig. 4

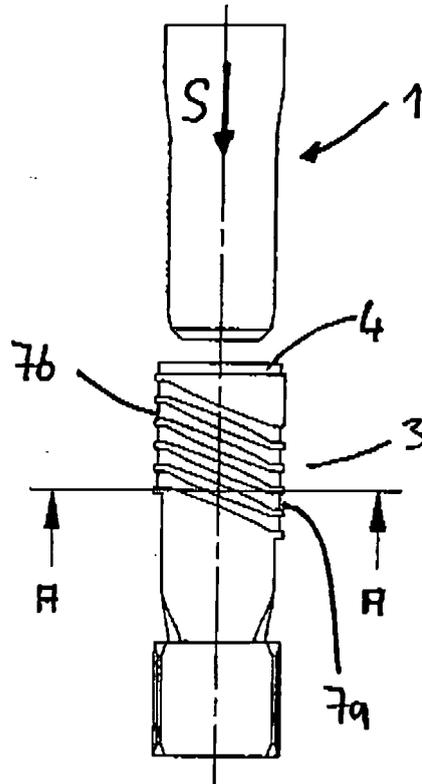


Fig. 5

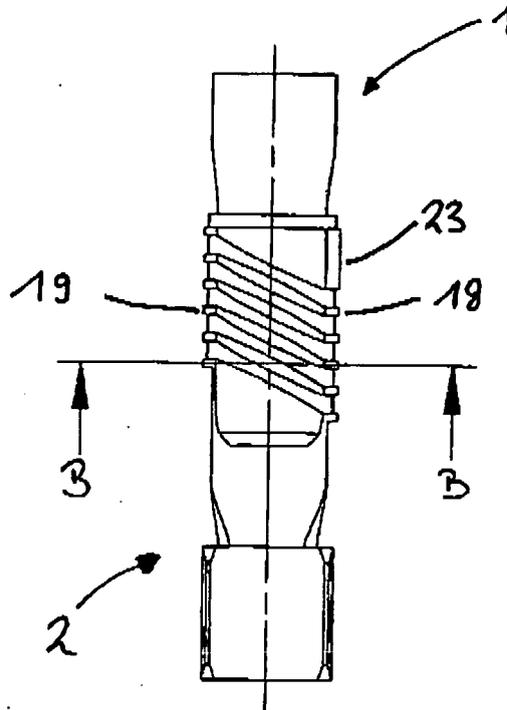


Fig. 6

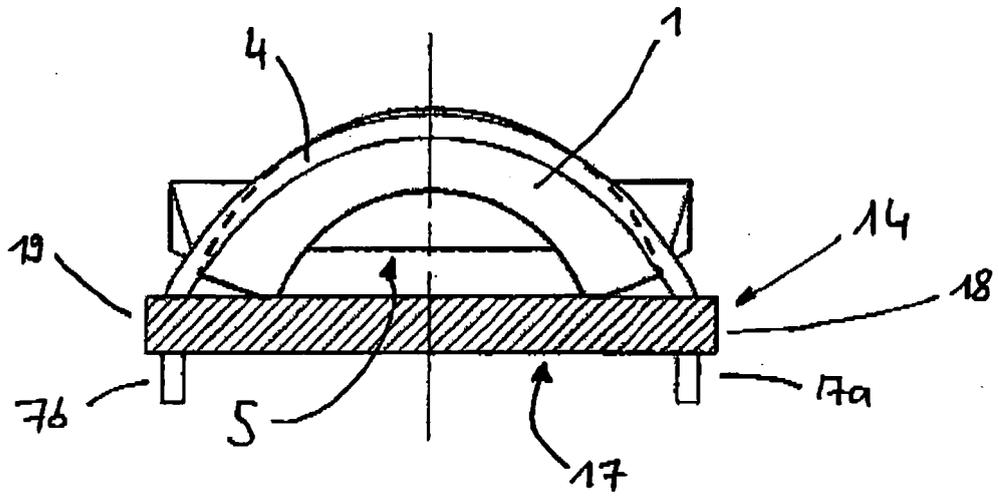


Fig. 7

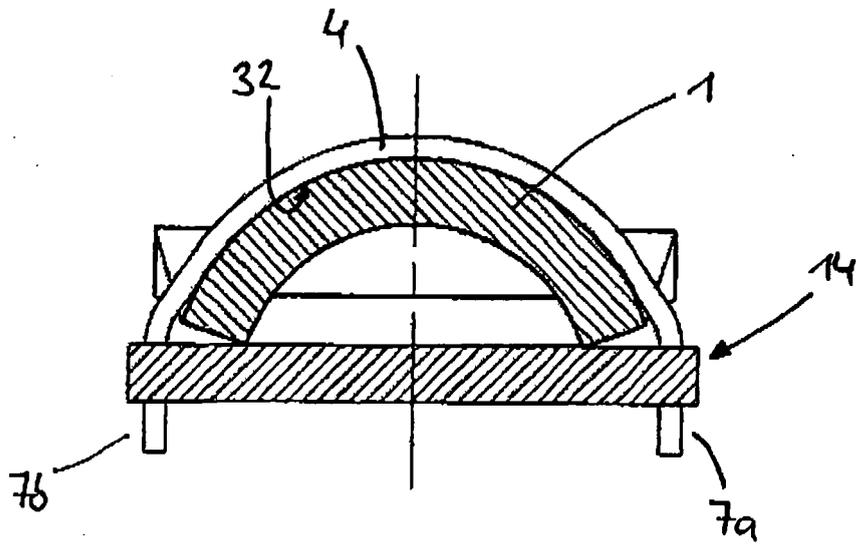


Fig. 8

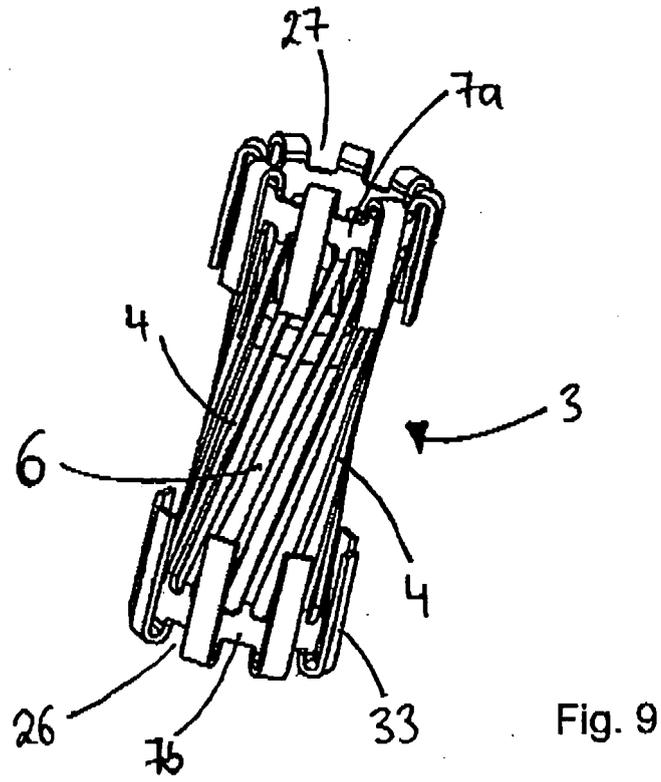


Fig. 9

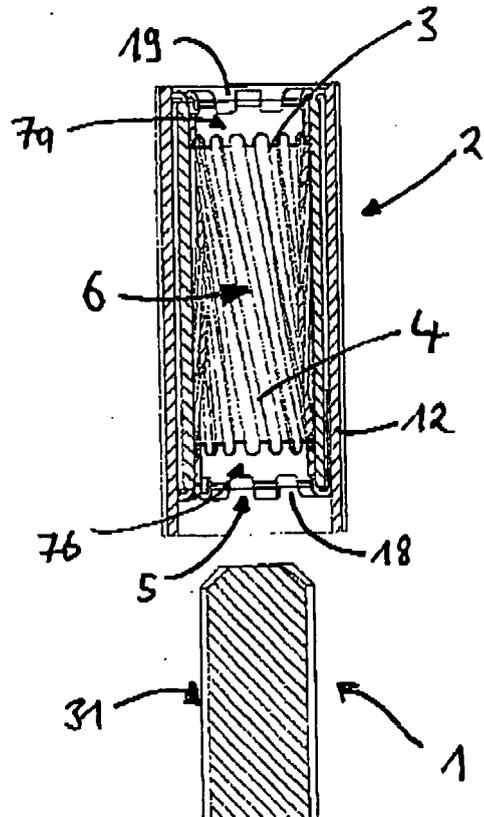


Fig. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19734524 C2 [0001]
- DE 10005297 A1 [0001]
- DE 3528587 [0001]
- US 4720157 A [0001]
- DE 1157281 [0002]
- US 5326289 A [0005]
- WO 0070713 A [0006]
- US 20040014370 A1 [0006]