(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 133 013 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(51) Int Cl.[7]: **H01R 13/115**, H01R 43/16, H01R 13/187

(21) Anmeldenummer: **01102918.8**

(22) Anmeldetag: **07.02.2001**

(54) **Kontaktstück für eine elektrische Steckverbindung sowie Verfahren zu dessen Herstellung**

Contact piece for an electrical connection as well as its manufacturing method

Pièce de contact pour une connexion électrique ainsi que son procédé de fabrication

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

(30) Priorität: **07.02.2000 DE 10005297**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.09.2001 Patentblatt 2001/37

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Derleth, Horst**
  86420 Diedorf (DE)
- **Kolb, Rudolf**
  87669 Rieden (DE)
- **Schweizer, Matthias**
  86568 Igenhausen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-98/43321
FR-A- 2 754 639
US-A- 5 897 404
US-A- 5 921 822

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 133 013 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Kontaktstück für eine elektrische Steckverbindung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf ein Verfahren zu dessen Herstellung.

[0002] Kontaktstücke der eingangs genannten Art sind insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß ihr Kontaktbereich, der zum Aufnehmen eines zylindrischen Kontaktstiftes - das dem Kontaktstück entsprechende Gegenstück der Steckverbindung - käfigartig ausgebildet ist, das heißt, als ein in Steckrichtung längsgeschlitzter Hohlkörper gestaltet ist, der vorzugsweise zusätzlich in Umfangsrichtung tordiert ist. Insbesondere im letztgenannten Falle liegt daher der Kontaktstift im gesteckten Zustand sicher an einer Mehrzahl von streifenförmigen Lamellen des Kontaktstückes an, weshalb dieser Typ einer Steckverbindung auch bei relativ hoher elektrischer Belastung sicher einsetzbar ist.

[0003] Bekannte Ausführungsformen von Kontaktstücken für eine derartige Steckverbindung sind beispielsweise in DE 35 28 587 C2, auch US 4,720,157 bzw. US 4,840,587 beschrieben. Die daraus bekannten Beispiele von Ausführungsformen belegen, daß die Herstellung von Kontaktstücken für diesen Typ von Steckverbindungen wegen der besonderen Ausgestaltung des Kontaktbereiches relativ aufwendig ist. Den aus den genannten Dokumenten bekannten Ausführungsformen ist gemeinsam, daß der käfigartig ausgebildete Kontaktbereich der Kontaktstücke jeweils durch eine Ummantelung geschützt ist und das Kontaktstück selbst aus einer Mehrzahl von Elementen zusammengesetzt ist, die jeweils dem Kontaktbereich und/oder dem Anschlußbereich des Kontaktstückes zugeordnet sind. Vielfach handelt es sich dabei auch um Bauteile, die vorzugsweise als Dreh- bzw. Gußteile hergestellt werden. Der Aufbau der bekannten Ausführungsformen von Kontaktstücken für eine elektrische Steckverbindung des gattungsgemäßen Typs ist darum für die Umsetzung in eine Serienfertigung nicht nur wegen einer Mehrzahl von Bearbeitungs- und Montageschritten weniger geeignet, sondern auch weil dabei durchaus unterschiedliche Technologien eingesetzt werden.

[0004] Eine Lösung für dieses Problem ist aus WO 98/43321 bekannt. Dort ist als Kontaktstück für eine elektrische Steckverbindung der vorstehend genannten Art eine Steckerbuchse offenbart. Diese ist einteilig ausgebildet und insbesondere als ein Stanzteil hergestellt, das nach dem Stanzvorgang in die vorbestimmte Form der Steckerbuchse gebogen ist. Bei der bekannten Lösung sind mehrere Zungen vorgesehen, die an das Außenende des Kontaktbereiches der Steckerbuchse unmittelbar angesetzt sind. Diese Zungen sind um das Außenende des Kontaktbereiches um 180 ° herumgebogen, so daß sie die Außenfläche der Steckerbuchse im Kontaktbereich bilden. Diese Zungen dienen dazu, den Kontaktbereich zu verstärken, weil man offensichtlich erkannt hat, daß dieser und insbesondere die relativ empfindlichen tordierten Lamellen geschützt werden müssen. Für den Fachmann ist unmittelbar einzusehen, daß zwar die Ausgestaltung der Steckerbuchse als ein einteiliges Stanzteil fertigungstechnisch gegenüber den vorstehend diskutierten bekannten Lösungen vorteilhaft ist, jedoch besondere Fähigkeiten bei der Stanz- und Biegetechnik und auch dementsprechend teure Werkzeuge dafür erfordert. Werden beispielsweise vor dem Rollen des Kontaktbereiches zunächst die diesen verstärkenden Zungen um eine quer zur Längsachse der Steckerbuchse verlaufende Biegekante abgekantet und in Achsenrichtung umgeklappt, so treten in dieser Biegekante beim Formen des Lamellenkäfigs erhebliche Kräfte mit entsprechenden Materialproblemen in diesem Bereich auf. Wollte man dies zu umgehen versuchen, indem die Zungen erst nach dem Rollvorgang zurückgebogen würden, wäre dafür ein weiteres aufwendiges Werkzeug nötig, wobei sich dennoch die Probleme an der Biegekante der Zungen nicht ohne weiteres lösen ließen.

[0005] Die Patentschrift US 5,921,822 offenbart ein weibliches Endstück einer Steckverbindung gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1 mit Klemmabschnitten für einen Draht und seine Ummantelung und mit einem zylinderförmigen Kontaktabschnitt. Der Kontaktabschnitt weist einen hinteren und einen vorderen sechseckigen Endring auf, zwischen welchen sich drei oder fünf Kontaktstäbe oder -federn erstrecken. Über dem Kontaktbereich ist eine Schutzhaube angeordnet.

[0006] Aus der Patentschrift US 5,897,404 ist eine Kontaktbaugruppe für einen elektrischen Stecker mit einem Kontaktstück und einer Hülse bekannt. Das Kontaktstück weist einen Klemmabschnitt zum Anschließen eines Leiters, einen eingeschnürten Zwischenabschnitt und einen Grundkörper auf, von dem sich zwei biegsame, zueinander winklige Kontaktfinger erstrecken. Die Hülse überdeckt die Kontaktfinger und ist mit Presssitz auf dem Grundkörper des Kontaktstückes festgelegt.

[0007] Die Veröffentlichung FR 2 754 639 A1 offenbart Verfahren zur Herstellung von Buchsenkontakten für elektrische Stecker, die einen rohrförmigen Kontaktbereich zur Aufnahme eines Kontaktstiftes und einen Anschlussbereich für einen elektrischen Leiter aufweisen. Auf der Innenfläche des rohrförmigen Kontaktbereiches ist eine Reihe von Leitungsdrähten befestigt, die einen elastischen Käfig für den Kontaktstift bildet. In einem der Ausführungsbeispiele wird aus einem Kupfer-Bandmaterial ein Blechteil in Form eines Parallelogramms ausgestanzt, von dem ein länglicher Streifen längs einer Mittelachse wegsteht. Auf einer Seite des Blechteils wird parallel zu seiner Mittelachse die Reihe von Leitungsdrahtstücken an ihren Enden befestigt. Anschließend wird das Parallelogramm zu einem Hohlzylinder aufgerollt, wobei die an ihren Enden befestigten Drahtstücke sich an die Fläche eines einschaligen Hyperboloids anschmiegen. Der Hohlzylinder bildet den Kontaktbereich, während der Streifen den Anschlussbereich des Buchsenkontaktes bildet.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für ein Kontaktstück einer elektrischen Steckverbindung der eingangs genannten Art eine weitere Ausführungsform zu schaffen, die kostengünstig in einer Großserienfertigung hergestellt werden kann, wobei der Aufwand für die Stanz- und Biegevorgänge verringert und ein maßhaltiges Produkt technologisch beherrschbar mit einfacheren Werkzeugen zu erzielen ist.

[0009] Bei einem Kontaktstück der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 beschriebenen Merkmale gelöst.

[0010] Diese Lösung hat zum einen den Vorteil, daß das Kontaktstück selbst sehr einfach aufgebaut ist. Vorgesehen ist ein einziges Kontaktelement mit dem Anschlußbereich an einem und dem eigentlichen Kontaktbereich am anderen Ende. Dies ist, elektrisch betrachtet, schon deshalb vorteilhaft, weil in diesem Falle keinerlei Probleme mit elektrischen Übergangswiderständen aufgrund von Toleranzen, Fehlanpassungen und ähnlichem zwischen mehreren Bauteilen auftreten können. Vorteilhaft ist ferner, daß dieses Kontaktelement als Stanz- und Biegeteil aus einem Bandmaterial hergestellt werden kann. Dabei bleibt das einzelne Kontaktelement - quer gegurtet - an einem beim Ausstanzen übrigbleibenden Randstreifen des ursprünglichen Bandmateriales hängen, was seine weitere Bearbeitung in der Serie wesentlich vereinfacht. Der einzige Montageschritt besteht darin, auf den Kontaktbereich des bereits fertiggestellten Kontaktelementes die Schutzhülse aufzupressen. Auch für die spätere Weiterverarbeitung bis zum Montieren der Steckverbindung verbleibt das Kontaktstück quer gegurtet an seinem Trägerstreifen.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung weist das Buchsenteil des Kontaktelementes an beiden Enden des Kontaktbereiches je einen umlaufenden inneren bzw. äußeren Bundsteg auf, ferner ist die Schutzhülse als ein dünnwandiger Hohlzylinder ausgebildet, der am Umfang des inneren Bundsteges mit Preßsitz anliegt, gegenüber dem Umfang des äußeren Bundsteges jedoch eine Spielpassung aufweist. Dies bedeutet einerseits, daß Schutzhülse und Kontaktelement untereinander einfach, dabei mechanisch sicher verbunden sind. Abgesehen von diesem Festsitz am inneren Bundsteg hat das Buchsenteil in der Schutzhülse ausreichend Spiel, um sich beim Stecken eines Kontaktstiftes elastisch verformen zu können. Dies reduziert nicht nur die notwendige Steckkraft, sondern erhöht auch die elektrische Betriebssicherheit, lässt also ohne Fehlfunktion eine hohe Zahl von Steckvorgängen zu.

[0012] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in weiteren Unteransprüchen gekennzeichnet und werden sich auch der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispieles der Erfindung entnehmen lassen.

[0013] Schließlich zeichnet sich das erfindungsgemäße Kontaktstück auch dadurch aus, daß es sich gemäß dem einzigen Verfahrensanspruch auch auf eine einfache, für die Großserienfertigung geeignete Weise im wesentlichen als ein Stanz- und Biegeteil erstellen läßt und dabei in Zwischenschritten gut zu bearbeiten ist, weil es zusammen mit weiteren Kontaktstücken quer gegurtet in vorbestimmten Abständen an einem als Träger dienenden Randstreifen des ursprünglichen Bandmaterials festgelegt ist. In diesem maschinengerechten Zustand kommt es auch zum Versand an den Kunden, der die eigentliche Steckermontage selbst vornimmt.

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 eine teilweise im Schnitt dargestellte Seitenansicht eines Kontaktstückes für eine elektrische Steckverbindung, dessen Kontaktbereich ein käfigartiges Buchsenteil, bestehend aus tordierten Lamellen mit einer darüber geschobenen Schutzhülse aufweist,
Figur 2 und Figur 3 je ein Detail A bzw. B der Seitenansicht von Figur 1 und
Figur 4 ein Schnittbild für das als Stanz- und Rollteil hergestellte Kontaktelement.

[0015] Ein in Figur 1 in einer teilweise aufgeschnittenen Seitenansicht dargestelltes Kontaktstück 1 für eine elektrische Steckverbindung besitzt an einem Ende einen Anschlußbereich 11 und am anderen davon abgekehrten Ende einen Kontaktbereich 12. Das Kontaktstück 1 ist aus zwei Bauteilen zusammengesetzt. Das eine dieser Bauteile ist ein Kontaktelement 2. Dieses ist, wie noch näher zu zeigen sein wird, als ein Stanz- und Biegeteil aus einem flachen Bandmaterial hergestellt. In der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform des Kontaktelementes 2 ist zum Anschließen eines nicht dargestellten elektrischen Leiters eine Crimpverbindung vorgesehen. Dazu besitzt das Kontaktelement 2 im Anschlußbereich 11 zwei Paare von jeweils nach oben gebogenen Anschlußlappen, zwischen die der nicht dargestellte elektrische Leiter beim Anschließen eingeschoben wird. Dabei bildet das breitere, innen liegende Paar der Anschlußlappen den eigentlichen Quetschkontakt 21, von dem nach dem Crimpen das abisolierte freie Ende des nicht dargestellten elektrischen Leiters umschlossen ist. Auch das außen liegende Paar von Anschlußlappen wird beim Crimpvorgang um den Schutzmantel des nicht dargestellten elektrischen Leiters herumgebogen und dient somit als eine Klemmverbindung 22, die den nicht dargestellten elektrischen Leiter am Kontaktelement 2 mechanisch derart festlegt, daß die elektrische Verbindung im Bereich des Quetschkontaktes 21 zugentlastet ist.

[0016] Im Kontaktbereich 12 weist das Kontaktelement 2 ein Buchsenteil 23 auf, das zum Aufnehmen eines schematisch dargestellten Kontaktstiftes 3 der elektrischen Steckverbindung ausgestaltet ist. Zu diesem

Zweck ist das Buchsenteil 23 als ein zylindrischer Hohlkörper ausgebildet, der im Kontaktbereich 12 an beiden Enden je einen Bundsteg 24 bzw. 25 aufweist. Zwischen diesen beiden Bundstegen 24 bzw. 25 ist das Buchsenteil 23 achsenparallel, das heißt längs der Steckrichtung des Kontaktstiftes 3 geschlitzt ausgebildet. Es besitzt somit eine Mehrzahl von stegartigen Lamellen 26, die im Endzustand des Kontaktelementes 2 durch Verdrehen der beiden Bundstege 24 bzw. 25 des Buchsenteiles 23 gegeneinander tordiert sind. Die tordierten Lamellen 26 des Buchsenteiles 23 sind durch diesen Torsionsvorgang in Form hyperbolischer Flächen nach innen gewölbt und bilden in ihrer Gesamtheit eine Vielzahl von lokalen Kontaktstellen, die sich beim Einstecken des Kontaktstiftes 3 in das Buchsenteil 23 an dessen Umfang unter elastischer Vorspannung anlegen. Dieses Kontaktprinzip ist an sich durchaus bekannt, so daß hier eine noch detailliertere Erläuterung zum Verständnis nicht mehr erforderlich ist. Weitere Einzelheiten der hier vorliegenden Ausführungsform werden in gegebenem Zusammenhang nachstehend erläutert.

[0017] Das geschilderte Buchsenteil 23 des Kontaktelementes 2 ist in mechanischer Hinsicht ein relativ empfindliches Gebilde. Es darf bei Transport- und Montagevorgängen nicht verformt oder sonstwie beschädigt werden, soll andererseits dauerelastisch sein, um auch trotz einer möglichen Vielzahl von Steckvorgängen elektrisch sicher und fehlerfrei zu funktionieren.

[0018] Daher ist als zweites Bauteil des Kontaktstükkes 1 eine dünnwandige Schutzhülse 4 vorgesehen, die über den Kontaktbereich 12 des Kontaktelementes 2 geschoben ist. In Detailansichten A und B von Figur 1, die in Figur 2 bzw. 3 dargestellt sind, sind Einzelheiten insbesondere dieser Schutzhülse 4 gezeigt. Dabei illustriert Figur 2, daß die Schutzhülse 4 an ihrem einen, im montierten Zustand auf den inneren Bundsteg 24 des Kontaktelementes 2 aufgeschobenen Ende 41 eine geringfügig verstärkte Wandung besitzt. Diese Wandverstärkung dient dazu, die Schutzhülse 4 unter Preßsitz auf den inneren Bundsteg 24 des Kontaktelementes 2 aufschieben zu können. Als Konsequenz dieser Wandverstärkung der Schutzhülse 4 an ihrem inneren Ende 41 ergibt sich in ihrer übrigen Länge ein relativ eng toleriertes Spiel gegenüber dem Außenumfang des Buchsenteiles 23 des Kontaktelementes 2. Dies ist sowohl in Figur 2 als auch in Figur 3 deutlicher dargestellt. Dabei zeigt Figur 3 ferner, daß die Schutzhülse 4 an ihrem Außenende 42 nach innen umgebördelt ist. Die gesamte Länge der Schutzhülse 4 ist zudem derart bemessen, daß der so hergestellte Bördelrand 43 im montierten Zustand der Schutzhülse 4 einen vorbestimmten Toleranzabstand 1 zur Außenkante des Buchsenteiles 23 aufweist. Diese Dimensionierung der Schutzhülse 4 in bezug auf den Außendurchmesser und die Länge des Buchsenteiles 23 hat den Zweck, eine definierte elastische Verformung des Buchsenteiles 23 bei Steckvorgängen zu ermöglichen. Somit ist die Schutzhülse 4 durch den Preßsitz am inneren Bundsteg 24 des Kontaktelementes 2 in bezug auf das Buchsenteil 23 des Kontaktelementes 2 definiert und mechanisch sicher festgelegt und erlaubt dennoch innerhalb eines zulässigen Toleranzbereiches auftretende elastische Verformungen des Buchsenteiles 23 des Kontaktelementes 2 aufzunehmen.

[0019] In Figur 4 ist anhand eines Schnittbildes gezeigt, daß für das beschriebene Kontaktelement 2 als Ausgangsmaterial ein Bandmaterial verwendet wird, aus dem die einzelnen Kontaktelemente 2, quergegurtet, ausgestanzt werden. Wie bei konventionellen elektrischen Kontakten besteht dieses Bandmaterial aus einer Cu-Sn-Legierung, wobei dessen Oberfläche im Laufe der Herstellung der Kontaktelemente 2 galvanisch veredelt wird. Dabei wird beispielsweise als Haftschicht zunächst eine Nickelschicht, dann eine Goldschicht und gegebenenfalls eine abdeckende Zinnschicht aufgebracht.

[0020] Das in Figur 4 dargestellte Schnittbild der Kontaktelemente 2 verdeutlicht, daß diese in einem vorgegebenen Teilungsabstand t an einem beim Ausstanzen der Konturen der Kontaktelemente 2 stehenbleibenden Trägerstreifen 5 zu dessen Längsrichtung querstehend über einen schmalen Befestigungssteg 51 festgelegt sind. An diesen ist der Anschlußbereich 11 der Kontaktelemente 2 angesetzt. Deutlich erkennbar sind in Figur 4 die paarweise nach außen stehenden Anschlußlappen für die Klemmverbindung 22 und den Quetschkontakt 21. In der Darstellung von Figur 4 schließt sich nach oben daran der Kontaktbereich 12 mit dem innen liegenden Bundsteg 24, den ausgeschnittenen Lamellen 26 und dem außen liegenden Bundsteg 25 des Buchsenteiles 23 an. Beide Bundstege 24 und 25 weisen paarweise einander zugeordnet jeweils eine Rastnase 27 bzw. eine Rastausnehmung 27' auf. In der Darstellung von Figur 4 sind die Rastnasen 27 bzw. die Rastausnehmungen 27' - übertrieben deutlich - mit einem schwalbenschwanzartigen Querschnitt dargestellt. Der innere Bundsteg 24 des Kontaktelementes 2 weist weiterhin eine auf der Längsachse des Kontaktelementes 2 liegende Fixierbohrung 28 auf, während der außen liegende Bundsteg 25 an seinem Außenrand ein Paar von nutförmig ausgebildeten Randschlitzen 29 besitzt. Die Funktion dieser Einzelteile 27 bis 29 des Buchsenteiles 23 des Kontaktelementes 2 werden nachfolgend noch näher erläutert.

[0021] Bei der Herstellung der Kontaktelemente 2 werden diese zunächst entsprechend dem in Figur 4 dargestellten Schnittbild aus dem Bandmaterial ausgestanzt. Am Trägerstreifen 5 hängend werden die Kontaktelemente 2 anschließend in der bereits erwähnten Weise oberflächenveredelt. Danach schließt sich ein Biege- und Rollvorgang an, bei dem die Kontaktelemente 2 im Anschlußbereich 11 von beiden Seiten her aufgebogen bzw. im Kontaktbereich 12 gerollt werden. Bei diesem Rollvorgang fügen sich jeweils paarweise einander zugeordnete Rastnasen 27 bzw. Rastausnehmungen 27' formschlüssig ineinander und fixieren somit

das Buchsenteil 23 in Umfangs- und Längsrichtung. Um anschließend das Tordieren des Buchsenteiles 23 durchführen zu können, ist einerseits die Fixierbohrung 28 vorgesehen. Mit dieser Bohrung wird der innere Bundsteg 24 des zu tordierenden Buchsenteiles 23 mittels eines darin eingeschobenen Lagerzapfens eines Tordierwerkzeuges gegen Verdrehen in Umfangsrichtung gesichert. Die eigentliche Torsion des Buchsenteiles 23 wird mit einem klingenartigen Drehteil des Tordierwerkzeuges durchgeführt, das mit seiner Spitze in Steckrichtung an die Außenwand des außen liegenden Bundsteges 25 herangeführt wird und in die nutförmigen Randschlitze 29 eingreift. Durch Drehen des Drehteiles des Tordierwerkzeuges um einen definierten Winkel wird eine permanente Tordierung des Buchsenteiles 23 vorzugsweise um beispielsweise 10° relativ zu seiner gestreckten Lage bewirkt.

[0022] In einem anschließenden Montageschritt wird auf die insoweit ausgeformten Kontaktelemente 2 jeweils in Steckrichtung die Schutzhülse 4 aufgeschoben, womit das Kontaktstück 1 fertig montiert ist. Es wird anschließend zum Versand immer noch gegurtet auf Verpackungsmaterial aufgerollt und in diesem Zustand zur Endmontage in einem Gehäuse einer Steckverbindung bereitgestellt. Damit ist über den gesamten Herstellungsprozess des Kontakstückes 1 hinweg durchgehend bis zur Endmontage der Steckverbindung eine Ausführungsform gegeben, die selbst aus nur zwei einfach zu montierenden Bauteilen besteht und in allen, mit seiner Herstellung und weiteren Verarbeitung zusammenhängenden Prozess-Schritten automatengerecht zur Verfügung steht.

Patentansprüche

1. Leitfähiges Kontaktstück (1) für eine lösbare elektrische Steckverbindung mit einem Anschlußbereich (11) für einen elektrischen Leiter und davon abgekehrt zum Aufnehmen eines zylindrischen Kontaktstiftes (3) als dem Gegenstück der Steckverbindung einen Kontaktbereich (12), der in einer zylindrischen Ummantelung koaxial angeordnet ein käfigartiges Buchsenteil (23) mit einer Mehrzahl von untereinander beabstandeten Lamellen (26) aufweist, wobei das Kontaktstück (1) aus einem einteiligen, sowohl den Anschlußbereich (11) als auch im Kontaktbereich (12) das käfigartige Buchsenteil (23) aufweisenden, aus einem elektrisch leitfähigen und dauerelastischen Bandmaterial hergestellten Kontaktelement (2) und einer Ummantelung in Form einer über den Kontaktbereich (12) dieses Kontaktelementes (2) geschobenen Schutzhülse (4) aus einem korrosionsbeständigen Material hoher Festigkeit gebildet ist, und wobei das Buchsenteil (23) des Kontaktelementes (2) an beiden Enden des Kontaktbereiches (12) je einen umlaufenden inneren und äusseren Bundsteg (24 bzw. 25) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Buchsenteil (23) in Umfangsrichtung permanent tordiert ist und sich vor dem Tordieren achsenparallel erstreckende Lamellen (26) aufweist und daß die Schutzhülse (4) als ein im Vergleich zur Dicke des Kontaktelementes (2) dünnwandiger Rohrzylinder ausgebildet ist, der an diesem inneren Ende wandverstärkt am Umfang des inneren Bundsteges (24) mit Preßsitz anliegt, gegenüber dem Umfang des daran anschließenden Bereiches des Buchsenteiles (23) jedoch ein Spiel aufweist.

2. Kontaktstück nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schutzhülse (4) an ihrem dem äußeren Bundsteg (25) zugeordneten Ende (42) einen nach innen umgebördelten, umlaufenden Bördelrand (43) besitzt, dessen Innenkante im entlasteten Zustand des Kontaktelementes (2) in einem vorbestimmten Toleranzabstand (1) zum Außenrand des äußeren Bundsteges (25) steht.

3. Kontaktstück nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (2) aus einem elektrisch besonders leitfähigen, dabei mechanisch gut bearbeitbaren und verformbaren, dauerelastischen Material, insbesondere einer Kupfer-Zinn-Legierung und die Schutzhülse (4) aus einem im Vergleich zum Kontaktelement (2) wesentlich steiferen Material hoher Festigkeit, insbesondere einer rostfreien Stahllegierung besteht.

4. Kontaktstück nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Anschlußbereich (11) des Kontaktelementes (2) ein Quetschkontakt (21) vorgesehen ist.

5. Kontaktstück nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Buchsenteil (23) des Kontaktelementes (2) an beiden Bundstegen (24 bzw. 25) jeweils ein Paar von randseitigen, gemeinsam einen Verschluß bildenden Rastelementen (27, 27') besitzt, die jeweils als eine quer zur Längsachse des Kontaktelementes (2) von einem der Seitenränder nach außen vorstehende Rastnase (27) bzw. am gegenüberliegenden Seitenrand als entsprechend geformte, rückspringende Ausnehmung (27') ausgebildet sind und die paarweise im gerollten Zustand des Buchsenteiles (23) formschlüssig ineinander greifen.

6. Kontaktstück nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Buchsenteil (23) des Kontaktelementes (2) am inneren Bundsteg (24) eine Fixierbohrung (28) insbesondere zum gesicherten Festlegen des Kontaktelementes (2) während des Tordierens des Buchsenteiles (23) sowie an seinem steckerseitigen Aussenrand nutförmige Randschlitze (29) zum formschlüssigen Ansetzen eines Tor-

dierwerkzeuges besitzt.

7. Verfahren zur Herstellung eines Kontaktstückes nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte

- aus einem flachen Bandmaterial werden die Kontaktelemente (2) nach einem vorgegebenen Schnittbild quer gegurtet ausgestanzt, wobei sie mit einem randseitigen Trägerstreifen (5) des Bandmaterials quer zu dessen Längsachse hängend über einen Befestigungssteg (51) verbunden sind,
- die Oberfläche der Kontaktelemente (2) wird galvanisch veredelt, insbesondere eine Haftschicht aus Nickel und darüber eine Kontaktschicht aus Gold aufgebracht,
- die ausgeschnittenen Kontaktelemente (2) werden im Anschlußbereich (11) aufgebogen und im Kontaktbereich (12) gerollt und beim Rollen zusammengeführte Seitenränder des Buchsenteiles (23) miteinander formschlüssig verrastet,
- die Kontaktelemente (2) werden im Kontaktbereich (12) dauerhaft tordiert,
- jedem Kontaktelement (2) wird die Schutzhülse (4) in Achsenrichtung zugeführt und auf dessen Kontaktbereich (12) aufgepreßt und
- die weiterhin gegurteten Kontaktelemente (2) werden in Chargen zur automatischen Weiterverarbeitung aufgerollt.

Claims

1. Conductive contact piece (1) for a detachable electrical plug connection having a connecting area (11) for an electrical conductor and, facing away from this, for holding a cylindrical contact pin (3) as the mating piece for the plug connection, a contact area (12) which has, arranged coaxially in a cylindrical sheath, a cage-like socket part (23) with a number of laminates (26) at a distance from one another, with the contact piece (2) being formed from an integral contact element (2), which has both the connecting area (11), and, in the contact area (12), the cage-like socket part (23), which is produced from an electrically conductive permanently elastic strip of material, and is formed from a sheath in the form of a protective sleeve (4) which is pushed over the contact area (12) of this contact element (2) and is composed of a high-strength, corrosion-resistant material, and with the socket part (23) of the contact element (2) having a respective circumferential inner and outer collar web (24 and 25) at the two ends of the contact area (12), **characterized in that** the socket part (23) is permanently twisted in the circumferential direction and has laminates (26) which extend parallel to the axis before the twisting process, and **in that** the protective sleeve (4) is in the form of a tubular cylinder with thin walls in comparison to the thickness of the contact element (2), which tubular cylinder at its inner end rests with reinforced walls on the circumference of the inner collar web (24) with a push fit, but has a gap between it and the circumference of that area of the socket part (23) which is adjacent to it.

2. Contact piece according to Claim 1, **characterized in that**, at its end (42) which is associated with the outer collar web (25), the protective sleeve (4) has a circumferential knurled rim (43), which is bent over inwards and whose inner edge when there is no load on the contact element (2) is at a predetermined tolerance distance (1) from the outer edge of the outer collar web (25).

3. Contact piece according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the contact element (2) is composed of an electrically particularly conductive, permanently elastic material, which in this case can be machined and shaped particularly well by mechanical means, in particular a copper-tin alloy, and the protective sleeve (4) is composed of a high-strength material which is considerably stiffer than the contact element (2), in particular a stainless steel alloy.

4. Contact piece according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** a crimped contact (21) is provided in the connecting area (11) of the contact element (2).

5. Contact piece according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the socket part (23) of the contact element (2) has a pair of edge latching elements (27, 27') on each of the two collar webs (24 and 25 respectively), which latching elements (27, 27') together form a closure, are each in the form of a latching tab (27) (which projects outwards from one of the side edges transversely with respect to the longitudinal axis of the contact element (2)) and, on the opposite side edge, are in the form of correspondingly shaped recess (27') with an indentation, and which engage in one another in an interlocking manner in pairs when the socket part (23) is in the rolled state.

6. Contact piece according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the socket part (23) of the contact element (2) has a fixing hole (28) on the inner collar web (24), in particular for securely fixing the contact element (2) during the twisting of the socket part (23), and has edge slots (29) in the form of grooves on its outer edge on the plug side in order to fit a twisting tool in an interlocking manner.

7. Method for the production of a contact piece according to one of Claims 1 to 6, **characterized by** the following method steps

   - the contact elements (2) are stamped from a flat strip material in a transversely belted manner on the basis of a predetermined cutting pattern, being connected to an edge support strip (5) of the strip material transversely with respect to its longitudinal axis and hanging over an attachment web (51),
   - the surface of the contact elements (2) is electrochemically treated, in particular by the application of an adhesion layer composed of nickel and a contact layer composed of gold above this,
   - the cut-out contact elements (2) are bent up in the connecting area (11) and are rolled in the contact area (12), and side edges of the socket part (23) which are joined together during the rolling process are latched to one another in an interlocking manner,
   - the contact elements (2) are permanently twisted in the contact area (12),
   - the protective sleeve (4) is fed in the axial direction to each contact element (2) and is pressed onto its contact area (12), and
   - the contact elements (2), which are still belted, are rolled up in batches for automatic further processing.

Revendications

1. Pièce de contact (1) conductrice pour une connexion électrique par enfichage, démontable, comprenant une zone de raccordement (11) pour un conducteur électrique et à l'opposé de celle-ci, en tant que pièce conjuguée de la connexion par enfichage, une zone de contact (12) qui est destinée à recevoir une broche de contact (3) cylindrique, et présente, disposée dans une enveloppe cylindrique coaxiale, une pièce femelle (23) en forme de cage comprenant un grand nombre de lamelles (26) espacées les unes des autres, la pièce de contact (1) étant formée d'un élément de contact (2) d'un seul tenant, qui comprend aussi bien la zone de raccordement (11) que, dans la zone de contact (12), la pièce femelle (23), et est fabriquée en un matériau en bande à élasticité permanente et électriquement conducteur, et d'une enveloppe sous la forme d'une douille de protection (4) qui est emmanchée pardessus la zone de contact (12) de cet élément de contact (2) et est réalisée en un matériau résistant à la corrosion et d'une résistance élevée, et la pièce femelle (23) de l'élément de contact (2) présentant à chacune des deux extrémités de la zone de contact (12), une nervure de liaison périphérique intérieure et extérieure (24 respectivement 25), **caractérisée en ce que** la pièce femelle (23) présente une torsion permanente dans la direction périphérique, et comporte des lamelles (26) s'étendant parallèlement à l'axe avant la torsion, et **en ce que** la douille de protection (4) est réalisée en tant que tube cylindrique à paroi mince comparativement à l'épaisseur de l'élément de contact (2), qui à son extrémité intérieure à paroi plus épaisse, s'appuie par un ajustement serré sur la périphérie de la nervure de liaison intérieure (24), mais présente toutefois du jeu par rapport à la périphérie de la zone de la pièce femelle (23), qui s'y raccorde.

2. Pièce de contact selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la douille de protection (4) possède, à son extrémité (42) associée à la nervure de liaison extérieure (25) un collet rabattu (43) périphérique, replié vers l'intérieur, dont le bord intérieur, dans l'état déchargé de l'élément de contact (2), se trouve à une distance de tolérance (l) prédéterminée par rapport au bord extérieur de la nervure de liaison extérieure (25).

3. Pièce de contact selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'élément de contact (2) est réalisé en un matériau particulièrement bien conducteur sur le plan électrique, pouvant être aisément usiné et déformé sur le plan mécanique, et d'une élasticité permanente, notamment un alliage cuivre-étain, et la douille de protection (4) est réalisée en un matériau de grande résistance, sensiblement plus rigide comparativement à l'élément de contact (2), notamment un alliage d'acier inoxydable.

4. Pièce de contact selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** dans la zone de raccordement (11) de l'élément de contact (2) est prévu un contact ou une cosse à sertir (21).

5. Pièce de contact selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la pièce femelle (23) de l'élément de contact (2) possède, sur chacune des deux nervures de liaison (24 respectivement 25), une paire d'éléments d'encliquetage (27, 27') de bordure qui forment en commun une fermeture, et sont réalisés pour chaque paire, par un tenon d'encliquetage (27) faisant saillie, transversalement à l'axe longitudinal de l'élément de contact (2), vers l'extérieur à partir d'un des bords latéraux, et respectivement par un évidemment (27') en contre-dépouille de forme correspondante sur le bord latéral opposé, et ces éléments d'encliquetage coopérant, par paire, par complémentarité de forme, dans l'état roulé de la pièce femelle (23).

6. Pièce de contact selon la revendication 4 ou 5, **ca-**

ractérisée en ce que la pièce femelle (23) de l'élément de contact (2) possède sur la nervure de liaison intérieure (24), un perçage de fixation (28), notamment destiné à immobiliser de manière fiable l'élément de contact (2) pendant la torsion de la pièce femelle (23), ainsi que sur son bord extérieur situé côté enfichage, d'encoches de bordure (29) en forme de rainure, pour l'application par complémentarité de forme d'un outil de torsion.

7. Procédé pour la fabrication d'une pièce de contact selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé par** les étapes de procédé suivantes :

- à partir d'un matériau en bande plat, on découpe par matriçage, selon une image de découpage prescrite, les éléments de contact (2) reliés transversalement en bande, les éléments de contact étant reliés à un ruban de support (5) de bordure du matériau en bande, en y étant accrochés transversalement à son axe longitudinal, par l'intermédiaire d'une nervure de fixation (51),
- on traite la surface des éléments de contact (2) par voie électrolytique, à savoir que l'on applique notamment une couche d'accrochage en nickel et par-dessus une couche de contact en or,
- on soumet les éléments de contact (2) découpés, à un pliage dans la zone de raccordement (11), et à un roulage dans la zone de contact (12), en produisant l'encliquetage réciproque, par complémentarité de forme, des bords latéraux de la pièce femelle (23), regroupés au cours du roulage,
- on produit la torsion permanente des éléments de contact (2) dans la zone de contact (12),
- on amène à chaque élément de contact (2), dans la direction axiale, la douille de protection (4) et on l'emmanche à force par-dessus la zone de contact (12) de l'élément de contact, et
- on enroule par charges, les éléments de contact (2) toujours reliés en bande, en vue de la poursuite automatique de leur traitement.

FIG 1

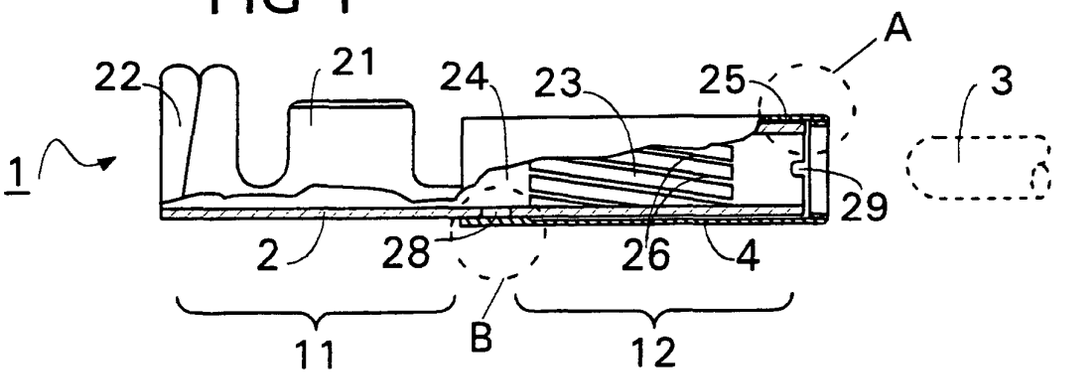


FIG 2

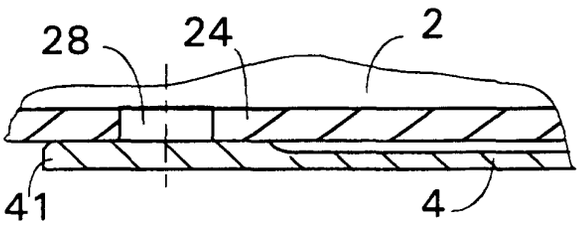


FIG 3

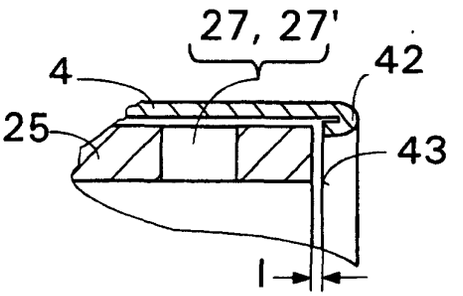


FIG 4

