



(11) **EP 2 240 982 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(21) Anmeldenummer: **09707444.7**

(22) Anmeldetag: **06.02.2009**

(51) Int Cl.:
H01R 24/00 (2011.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/000843

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/098075 (13.08.2009 Gazette 2009/33)

(54) **BANANENSTECKER**

BANANA PLUG

FICHE BANANE

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **06.02.2008 DE 102008007866**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

(73) Patentinhaber: **Thörner, Wolfgang B.**
45219 Essen (DE)

(72) Erfinder: **Thörner, Wolfgang B.**
45219 Essen (DE)

(74) Vertreter: **Schneiders, Josef**
Schneiders & Behrendt
Rechts- und Patentanwälte
Huestrasse 23
44787 Bochum (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 711 859 DE-B- 1 186 926
DE-U1- 29 703 602

EP 2 240 982 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder, insbesondere Bananenstecker, mit einem Grundkörper und einem an der Vorderseite des Grundkörpers angeordneten Kontaktstift, wobei der Grundkörper einen Anschlusskäfig zur Aufnahme eines Anschlusskabels und zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung mit dem Kontaktstift aufweist.

[0002] Ein sogenannter Bananenstecker ist ein gebräuchlicher elektrischer Steckverbinder. Sein Prinzip wurde Anfang des 20. Jahrhunderts als Ersatz für umständliche Schraub-/Quetschverbindungen in häufig zu ändernden Versuchsverdrahtungen in Elektrolabors entwickelt. Aufgrund seines Kontaktprinzips und seiner Standardabmessungen eignet er sich besonders für den Einsatz für lösbare Lautsprecherverbindungen mit nicht extremen Kabelquerschnitten an hochwertigen HiFi-Anlagen.

[0003] Für die Anwendung im HiFi-Bereich sind aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der DE 295 04 240 U1, sogenannte Winkelbananenstecker bekannt. Diese zeichnen sich durch eine abgewinkelte Bauform aus, die hinsichtlich der Handhabung besonders vorteilhaft ist. Bei Winkelbananensteckern weist der Grundkörper des Steckers einen gegenüber dessen Längsachse abgewinkelten Abschnitt auf, der den Anschlusskäfig zur Aufnahme des Anschlusskabels bildet. Der Anschlusskäfig umfasst einen Hohlraum mit einem darin angeordneten Kontaktelement zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen dem Anschlusskabel und dem Kontaktstift. Durch eine Einführöffnung ist das Anschlusskabel in den Anschlusskäfig einführbar. Das Anschlusskabel ist im Inneren des Anschlusskäfigs, meist über geeignete Klemmschrauben, festlegbar, wobei das Anschlusskabel gegen das Kontaktelement gepresst wird. Winkelbananenstecker des vorbekannten Typs sind außerdem verspannbar ausgebildet. Das bedeutet, dass der Kontaktstift radial aufweitbar ist. Der Kontaktstift kann somit in der zugehörigen Buchse verspannt werden, wobei die Kontaktflächen des Kontaktstiftes unter hohem Anpressdruck gegen die Kontaktflächen einer korrespondierenden Steckbuchse gepresst werden. Dadurch ergibt sich ein besonders geringer Übergangswiderstand und somit eine hervorragende elektrische Verbindung.

[0004] Bei dem aus der oben erwähnten DE 295 04 240 U1 vorbekannten Winkelbananenstecker besteht der Grundkörper mit dem abgewinkelten Anschlusskäfig und dem Kontaktstift aus einem einstückigen, homogenen Materialstück. Hieraus resultieren verschiedene Nachteile.

[0005] Ein Steckverbinder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE 29703602U1 bekannt.

[0006] Bei dem bekannten Winkelbananenstecker ist der Grundkörper einschließlich des abgewinkelten Anschlusskäfigs und des Kontaktstiftes aus einem entsprechend ausgeformten einstückigen Warmpressteil aus Messing, Bronze, Rotguss oder dergleichen gebildet.

Durch spanende Bearbeitung werden der Hohlraum des Anschlusskäfigs sowie Gewinde und Bohrungen hergestellt. Der Einsatz besser leitender Werkstoffe, wie z.B. Reinkupfer oder Reinsilber, ist aus Gründen des elektrischen Widerstands nicht unbedingt nötig, nämlich wegen der großen Querschnitte des einstückigen Grundkörpers bei der bekannten Steckerkonstruktion. Aus verarbeitungstechnischen Gründen ist der Einsatz von besser leitenden Werkstoffen nicht möglich, da sich z.B. Reinkupfer oder Reinsilber nicht für die spanende Bearbeitung eignen. Aus Kostengründen wäre der Einsatz von Materialien wie Kupfer oder Silber für den Grundkörper eines Winkelbananensteckers herkömmlicher Konstruktion sogar unsinnig. Dennoch würde der Einsatz von Materialien höherer Leitfähigkeit Verbesserungspotenziale bei im HiFi-Bereich eingesetzten Bananensteckern eröffnen. Mit solchen Materialien ließen sich nämlich die Kopplungs- und Leitungskapazitäten, die durch den voluminösen Grundkörper bei der herkömmlichen Bauart gebildet werden, verringern, und zwar durch die Möglichkeit der signifikanten Reduzierung der metallisch leitenden Massen. Gleichzeitig würde dadurch eine Verkleinerung der aktiven und passiven EMI-Problemstellen der herkömmlichen Steckerkonstruktion erreicht. Außerdem bietet ein reduziertes leitfähiges Volumen keinen oder zumindest weniger Raum zur Bildung von Wirbelströmen, deren Interferenz mit den Signalströmen zu erheblicher Beeinträchtigung der Signalwiedergabe führt.

[0007] Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten elektrischen Steckverbinder bereit zu stellen. Es soll ein Bananenstecker geschaffen werden, der die Übertragung von Audiosignalen mit hoher Klangqualität ermöglicht. Gleichzeitig soll der Stecker kostengünstig herstellbar sein.

[0008] Diese Aufgabe löst die Erfindung ausgehend von einem elektrischen Steckverbinder der eingangs genannten Art dadurch, dass der Kontaktstift zwei oder mehr Kontaktsegmente umfasst und als metallisches Stanzbiegeteil ausgebildet ist, wobei wenigstens eines der Kontaktsegmente zumindest teilweise in den aus Kunststoff bestehenden Grundkörper eingebettet ist und sich in das Innere des Anschlusskäfigs hinein erstreckt.

[0009] Gemäß der Erfindung ist der Kontaktstift des Bananensteckers segmentiert ausgebildet. Der Kontaktstift wird aus metallischem Flachmaterial hergestellt, das durch biegetechnische Verformung die für die Funktion erforderliche Form erhält. Für den Kontaktstift kann ein Material hoher Leitfähigkeit, wie beispielsweise Kupfer oder Silber, verwendet werden. Damit die spezifische Leitfähigkeit des Materials des Kontaktstiftes an die Leitfähigkeit der üblicherweise im HiFi-Bereich verwendeten Anschlusskabel angepasst ist, sollte die spezifische Leitfähigkeit des Materials wenigstens 50×10^6 S/m, vorzugsweise wenigstens 55×10^6 S/m, höchst vorzugsweise wenigstens 60×10^6 S/m betragen. Kupfer und Silber können problemlos eingesetzt werden, da keine spanende Bearbeitung des Materials erforderlich ist.

[0010] Wenigstens eines der Kontaktsegmente des

Kontaktstiftes ist zumindest teilweise in den aus Kunststoff bestehenden Grundkörper eingebettet. Der Grundkörper besteht also bei dem erfindungsgemäßen Steckverbinder im Wesentlichen aus Kunststoff. Das Kunststoffmaterial bildet die tragende Struktur des Steckverbinders. Das wenigstens eine Kontaktsegment kann durch Umspritzen in das Material des Grundkörpers eingebettet sein. Der erfindungsgemäße Steckverbinder hat somit einen im Vergleich zu herkömmlichen Winkelbananensteckern geringen Metallanteil. Die oben beschriebenen Nachteile, die aus der Ausbildung des Grundkörpers als massives Metallteil resultieren, werden daher durch die Erfindung vermieden. Der erfindungsgemäße Steckverbinder ist sowohl hinsichtlich seiner elektrischen Eigenschaften bei der Signalübertragung als auch hinsichtlich der Herstellungskosten optimiert.

[0011] Der erfindungsgemäße elektrische Steckverbinder kann wie ein herkömmlicher Winkelbananenstecker benutzt werden. Der Anschluss erfolgt in üblicher Weise dadurch, dass das entsprechende Anschlusskabel in dem Anschlusskäfig mit dem Kontaktstift elektrisch verbunden wird. Hierzu ist gemäß der Erfindung vorgesehen, dass das wenigstens eine Kontaktsegment, das in den aus Kunststoff bestehenden Grundkörper eingebettet ist, sich in das Innere des Anschlusskäfigs hinein erstreckt. Dort wird die elektrische Verbindung mit dem Anschlusskabel hergestellt.

[0012] Gemäß einer sinnvollen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Steckers besteht der Kontaktstift aus wenigstens zwei Kontaktsegmenten, die am vorderen Ende des Kontaktstiftes miteinander verbunden sind, wobei eines der Kontaktsegmente gegenüber den übrigen Kontaktsegmenten verlängert ist und endseitig eine Anschlussfläche für das Anschlusskabel aufweist. Bei dieser Ausgestaltung hat das metallische Stanzteil des Kontaktstiftes - in der Abwicklung gesehen - eine Sternform. Ausgehend von dieser Form lässt sich die für die Funktion des Kontaktstiftes erforderliche Form mit nur wenigen biegetechnischen Umformungsschritten herstellen. Gleichzeitig sorgt die Verbindung der Segmente an der Spitze des Kontaktstiftes für eine gute mechanische Stabilität. Der Stecker kann problemlos mehrfach in eine entsprechende Buchse eingesteckt werden, ohne dass eine Beschädigung des Kontaktstiftes, beispielsweise durch Verbiegen der Kontaktsegmente, zu befürchten ist. Das Ende eines der Kontaktsegmente ist als Anschlussfläche für das Anschlusskabel ausgebildet. Das entsprechende Kontaktsegment ist in das Kunststoffmaterial des Grundkörpers eingebettet, wobei sich die Anschlussfläche am Ende des Kontaktsegmentes im Inneren des Anschlusskäfigs befindet, damit dort eine elektrische Verbindung mit dem Anschlusskabel hergestellt werden kann.

[0013] Zweckmäßigerweise liegt das verlängerte Kontaktsegment im Inneren des Anschlusskäfigs an dessen Innenwandung an, wobei das Anschlusskabel mittels wenigstens einer Klemmschraube gegen die Anschlussfläche pressbar ist. Bei dieser Ausgestaltung

stützt sich das Kontaktsegment im Bereich der Anschlussfläche für das Anschlusskabel an der Innenwandung des Anschlusskäfigs ab. Somit kann die Anschlussfläche des Kontaktstiftes zur Herstellung einer Klemmverbindung mit dem Anschlusskabel verwendet werden. Die auftretenden Klemmkkräfte werden von dem aus Kunststoff bestehenden Grundkörper, an dem sich das betreffende Kontaktsegment abstützt, aufgenommen.

[0014] Zur Gewährleistung einer ausreichenden mechanischen Stabilität kann die wenigstens eine Klemmschraube in einer metallischen Gewindeplatte geführt sein, die im Bereich des Anschlusskäfigs in den Grundkörper eingebettet ist. Bei der Herstellung einer Klemmverbindung mit dem Anschlusskabel treten unter Umständen erhebliche Kräfte auf. Diese Kräfte könnten ein in dem Kunststoffmaterial des Grundkörpers ausgebildetes Gewinde überfordern. Damit die Gefahr einer Beschädigung des Steckverbinders in Fällen, in denen die Klemmschraube übermäßig stark angezogen wird, minimiert wird, ist es sinnvoll, eine metallische Gewindeplatte zu verwenden, in welcher das Gewinde für die Klemmschraube ausgebildet ist. Durch die Gewindeplatte ergibt sich nur ein minimal vergrößerter Metallanteil der gesamten Steckerkonstruktion. Dadurch werden die Eigenschaften des Steckers bei der Übertragung von Audiosignalen nicht messbar beeinflusst.

[0015] In herkömmlicher Weise kann bei dem erfindungsgemäßen Steckverbinder der Anschlusskäfig eine Einführöffnung für das Anschlusskabel aufweisen, wobei die wenigstens eine Klemmschraube quer zur Einführöffnung des Anschlusskabels ist. Dadurch ergibt sich eine praktische Handhabung des erfindungsgemäßen Steckverbinders, die derjenigen herkömmlicher Winkelbananenstecker entspricht.

[0016] Gemäß einer sinnvollen Weiterbildung weist der erfindungsgemäße elektrische Steckverbinder einen in den Grundkörper von dessen Rückseite her einschraubbaren Spreizstift auf, wobei sich der Spreizstift mit seinem vorderen, sich nach vorn konisch verjüngenden Ende in den Kontaktstift hinein erstreckt, so dass der Kontaktstift durch Einschrauben des Spreizstiftes radial aufweitbar ist. Durch die radiale Aufweitung kann die äußere Kontaktfläche des Kontaktstiftes an die innere Kontaktfläche einer entsprechenden Buchse gepresst werden, um eine besonders gute elektrische Verbindung herzustellen und um den Steckverbinder in der Buchse zu fixieren. Der Spreizstift ist koaxial zu dem Kontaktstift angeordnet. Zum Verspannen wird der Spreizstift in den Grundkörper eingeschraubt, wobei sich das sich konisch verjüngende Ende des Spreizstiftes in den Kontaktstift hinein nach vorn bewegt. Dabei werden die Kontaktsegmente des Kontaktstiftes nach außen gedrängt.

[0017] Zweckmäßigerweise umfasst der Spreizstift eine metallische Spindel und ein Griffteil aus Kunststoff, wobei die Spindel in das Kunststoffmaterial des Griffteils eingebettet ist und wobei das Griffteil ein Außengewinde aufweist, das in einem Innengewinde des Grundkörpers

geführt ist. Bei dieser Ausgestaltung besteht nur die Spindel aus Metall, während das Griffteil aus Kunststoff besteht. Die metallische Spindel sorgt dafür, dass die beim Verspannen des Steckers in einer zugehörigen Buchse auftretenden mechanischen Kräfte zuverlässig übertragen werden. Durch die Herstellung der Spindel aus Metall wird außerdem ein geringer Verschleiß gewährleistet, selbst wenn der Steckverbinder häufig gelöst und neu verspannt wird. Die Herstellung des Griffteils des Spreizstiftes aus Kunststoff bewirkt, dass der Metallanteil insgesamt gering gehalten wird.

[0018] Gemäß einer sinnvollen Weiterbildung des verspannbaren erfindungsgemäßen Steckverbinders ist im Inneren des Kontaktstiftes eine geschlitzte Spreizhülse aus federelastischem Material angeordnet, wobei das vordere, sich konisch verjüngende Ende des Spreizstiftes beim Einschrauben in die Spreizhülse einfährt und diese dabei aufweitet. Der Innendurchmesser der Spreizhülse ist im unverspannten Zustand geringer als der Außendurchmesser der Spindel des Spreizstiftes. Beim Einfahren der Spindel in die Spreizhülse wird diese aufgeweitet. Die Spreizhülse sorgt dafür, dass die beim Verspannen auftretenden Radialkräfte gleichmäßig über die gesamte Oberfläche der Spreizhülse auf die Kontaktsegmente des Kontaktstiftes übertragen werden, so dass die äußere Kontaktfläche des Kontaktstiftes gleichmäßig gegen die innere Kontaktfläche einer zugehörigen Buchse gepresst wird. Bei dem erfindungsgemäßen Steckverbinder besteht der Kontaktstift, wie oben ausgeführt, aus einem metallischen Flachmaterial, beispielsweise aus Kupfer oder Silber. Die flachen Kontaktsegmente weisen nur eine geringe Elastizität auf. Die elastische Spreizhülse sorgt dafür, dass es beim Verspannen des Steckers nicht zu dauerhaften plastischen Verformungen des Kontaktstiftes kommt. Außerdem verhindert die Spreizhülse einen direkten mechanischen Kontakt des vorderen Endes des Spreizstiftes mit der inneren Oberfläche des Kontaktstiftes. Dadurch werden Abrieb und Verschleiß und auch Beschädigungen der vergleichsweise empfindlichen Kontaktsegmente beim Verspannen verhindert.

[0019] Gemäß einer weiteren sinnvollen Ausgestaltung weist der erfindungsgemäße elektrische Steckverbinder einen lösbar mit dem Grundkörper verbindbaren Riegel auf, wobei der Riegel einen Verriegelungsvorsprung aufweist, der in eine umlaufende Nut des Spreizstiftes eingreift und so ein vollständiges Herausschrauben des Spreizstiftes aus dem Grundkörper verhindert. Der Riegel sorgt dafür, dass der Spreizstift nur so weit aus dem Grundkörper herauserschraubbar ist, wie es zum Lösen der Verspannung notwendig ist. Der Spreizstift, der im Inneren des Kontaktstiftes angeordnet ist, sorgt für eine Stabilisierung des Kontaktstiftes. Ein vollständiges Herausschrauben des Spreizstiftes könnte zu einer Destabilisierung des Kontaktstiftes führen, so dass die Gefahr einer Beschädigung des Kontaktstiftes beim Einstecken in eine Buchse bestünde. Außerdem wird durch den Riegel ein Verlieren des Spreizstiftes wirksam ver-

hindert.

[0020] Eine alternative Möglichkeit, eine gute elektrische Verbindung dadurch herzustellen, dass durch radiale Aufweitung des Kontaktstiftes die äußere Kontaktfläche des Kontaktstiftes an die innere Kontaktfläche der entsprechenden Buchse gepresst wird, besteht darin, im Inneren des Kontaktstiftes einen unter radialer Vorspannung stehenden, elastisch verformbaren Spreizkörper anzuordnen, der den Kontaktstift radial elastisch aufweitet. Diese Variante ist kostengünstiger, da der oben erwähnte Spreizstift wegfällt. Der Spreizkörper stabilisiert den Kontaktstift ausreichend, so dass beim Einstecken in die Buchse keine Beschädigungen auftreten. Gleichzeitig bereitet das Einstecken des Steckers in die Buchse keine Probleme, da der Spreizkörper dafür sorgt, dass sich der Außendurchmesser des Kontaktstiftes automatisch genau an den Innendurchmesser der Buchse anpasst, ohne dass zu große Reibungskräfte auftreten.

[0021] Sinnvoll ist weiterhin eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Steckverbinders, bei welcher eine in die Einführöffnung des Anschlusskäfigs einsetzbare Anpasshülse vorgesehen ist, wobei der Innendurchmesser der Anpasshülse im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Anschlusskabels entspricht. Die Anpasshülse dient gleichsam als Zugentlastung. Je nach Durchmesser des verwendeten Anschlusskabels kann eine Anpasshülse entsprechenden Durchmessers in die Einführöffnung des Anschlusskäfigs eingesetzt werden. Zur Festlegung der Anpasshülse in der Einführöffnung des Anschlusskäfigs kann vorgesehen sein, dass die Anpasshülse eine Durchgangsbohrung für eine der Klemmschrauben des Anschlusskäfigs aufweist. Bei dieser Ausgestaltung werden das Anschlusskabel und die Anschlusshülse mit derselben Klemmschraube fixiert.

[0022] Bewährt haben sich, wie oben erläutert, sogenannte Winkelbananenstecker. Sinnvollerweise ist der erfindungsgemäße elektrische Steckverbinder entsprechend so ausgebildet, dass der Grundkörper einen quer zu seiner Längsachse abgewinkelten Abschnitt aufweist, welcher den Anschlusskäfig bildet. Der Winkel zwischen der Längsachse des Grundkörpers und der Längsachse des Anschlusskäfigs liegt vorteilhafterweise zwischen 30° und 90°. Der Grundkörper des elektrischen Steckverbinders kann mehrteilig ausgebildet sein, und zwar in der Weise, dass der den Anschlusskäfig bildende Abschnitt abtrennbar ist. Der abtrennbare Abschnitt kann mit dem Grundkörper beispielsweise über geeignete Raststege verrastbar sein. Es kann sinnvoll sein, den Anschlusskäfig austauschbar auszugestalten, beispielsweise um den Steckverbinder an verschiedene Arten von Anschlusskabeln anzupassen. Auch ist es möglich, verschieden eingefärbte Anschlusskäfige zu benutzen, beispielsweise zum Zwecke der Markierung der Polarität (z.B. Rot für den Pluspol, Schwarz für den Minuspol).

[0023] Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinders ist an den Grundkörper ein parallel zu dem Kontaktstift verlaufender Sicherheidsstift angeformt, der ein Einstecken des Kontakt-

stiftes in eine Netzsteckdose verhindert. Versucht man, den erfindungsgemäßen Bananenstecker in eine Buchse einer Netzsteckdose einzustecken, so schlägt das vordere Ende des Sicherheitsstiftes am Gehäuse der Netzsteckdose an und verhindert das Einstecken. Beim Einstecken des Bananensteckers in eine entsprechende Einbaubuchse am Gehäuse eines Lautsprechers oder eines Verstärkers einer HiFi-Anlage stört der Sicherheitsstift nicht, da die Einbaubuchsen an HiFi-Anlagen üblicherweise aus dem Gehäuse so weit vorstehen, dass der Sicherheitsstift nicht am Gehäuse anschlägt.

[0024] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Winkelbananensteckers;
- Figur 2 geschnittene Seitenansicht des Winkelbananensteckers;
- Figur 3 Explosionsdarstellung des Winkelbananensteckers;
- Figur 4 Abwicklung des Kontaktstiftes des Winkelbananensteckers;
- Figur 5 Draufsicht auf den Kontaktstift;
- Figur 6 Spreizhülse;
- Figur 7 erstes Ausführungsbeispiel des Winkelbananensteckers mit Spreizkörper;
- Figur 8 zweites Ausführungsbeispiel des Winkelbananensteckers mit Spreizkörper;

[0025] In den Zeichnungen ist der erfindungsgemäße elektrische Steckverbinder, bei dem es sich um einen Winkelbananenstecker handelt, insgesamt mit der Bezugsziffer 1 bezeichnet. Der Stecker umfasst einen Grundkörper 2 sowie einen an der Vorderseite des Grundkörpers 2 angeordneten Kontaktstift 3. Der Grundkörper 2 weist einen Anschlusskäfig 4 zur Aufnahme eines in den Zeichnungen nicht näher dargestellten Anschlusskabels und zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung mit dem Kontaktstift 3 auf. Wie in der Abwicklung gemäß Figur 4 zu erkennen ist, besteht der Kontaktstift 3 aus insgesamt drei Kontaktsegmenten 5, die am vorderen Ende des Kontaktstiftes miteinander verbunden sind. Der in der Figur 4 mit der Bezugsziffer 6 bezeichnete Bereich bildet nach der biegetechnischen Umformung die Spitze des Kontaktstiftes 3. Eines der Kontaktsegmente 5, nämlich dasjenige Kontaktsegment 5, das in der Figur 4 links dargestellt ist, ist gegenüber den übrigen Kontaktsegmenten 5 verlängert ausgebildet und weist endseitig eine Anschlussfläche 7 für das Anschlusskabel auf. Nach der biegetechnischen Umfor-

mung ergibt sich die funktionale Form, die in der Figur 5 dargestellt ist. Das verlängerte Kontaktsegment 5 ist, wie in der Figur 2 gezeigt, teilweise in den aus Kunststoff bestehenden Grundkörper 2 eingebettet und erstreckt sich in das Innere des Anschlusskäfigs 4 hinein. Im Inneren des Anschlusskäfigs 4 liegt das verlängerte Kontaktsegment 5 an der Innenwandung des Anschlusskäfigs 4 an. Das Anschlusskabel kann mittels einer Klemmschraube 8 gegen die Anschlussfläche 7 gepresst werden, um den elektrisch leitenden Kontakt mit dem Kontaktstift 3 herzustellen. In den Zeichnungen sind zwei Klemmschrauben 8 dargestellt. Die obere der beiden Klemmschrauben dient zur Herstellung des elektrischen Kontaktes. Die untere Klemmschraube 8 ist zum Festlegen der Ummantelung des Anschlusskabels in dem Anschlusskäfig vorgesehen. Beide Klemmschrauben 8 sind in einer metallischen Gewindeplatte 9 geführt, die im Bereich des Anschlusskäfigs 4 in den Grundkörper 2 eingesetzt ist. Am unteren Ende weist der Anschlusskäfig 4 eine Einführöffnung für das Anschlusskabel auf. Die beiden Klemmschrauben 8 sind quer zur Einführöffnung des Anschlusskäfigs 4 ist eine Anpasshülse 10 einsetzbar. Der Innendurchmesser der Anpasshülse 10 entspricht im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Mantels des Anschlusskabels und dient so als Zugentlastung. Die Anpasshülse weist, wie die Figur 2 zeigt, eine Durchgangsbohrung für die untere der beiden Klemmschrauben 8 auf. Die Klemmschraube erfüllt somit eine Doppelfunktion. Sie legt die Anpasshülse in der Einführöffnung des Anschlusskäfigs 4 fest und fixiert gleichzeitig das Anschlusskabel an dem Stecker 1. In den Grundkörper ist von dessen Rückseite her ein Spreizstift 11a, 11 b einschraubbar. Der Spreizstift ist an seinem vorderen Ende sich konisch verjüngend ausgebildet. Das vordere Ende des Spreizstiftes 11a, 11b erstreckt sich, wie die Figur 2 zeigt, in den Kontaktstift 3 hinein. Durch Einschrauben des Spreizstiftes 11 a, 11 b ist der Kontaktstift 3 radial aufweitbar. Der Spreizstift besteht aus einer metallischen Spindel 11a und einem Griffteil 11b aus Kunststoff. Die Spindel 11a ist in das Kunststoffmaterial des Griffteils 11b eingebettet. An dem Griffteil 11b ist ein Außengewinde 12 angeformt, das in einem entsprechenden Innengewinde des Grundkörpers 3 geführt ist. Im Inneren des Kontaktstiftes 3 ist eine geschlitzte Spreizhülse 13 aus federelastischem Material, beispielsweise aus Federbronze, angeordnet, wobei das vordere, sich konisch verjüngende Ende des Spreizstiftes 11a, 11 b beim Einschrauben in die Spreizhülse 13 einfährt und diese dabei aufweitet. Die Figur 2 zeigt den erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinder in der unverspannten Stellung, in welcher sich die Spindel 11a des Spreizstiftes nur mit der vorderen Spitze innerhalb der Spreizhülse befindet. In der Figur 2 ist zu erkennen, dass die Spreizhülse 13 einen Innendurchmesser hat, der deutlich kleiner als der Außendurchmesser der Spindel 11a im Bereich ihres Schaftes ist. Beim Einschrauben des Spreizstiftes 11a, 11b wird die Spreizhülse entspre-

chend der konischen Form der Spitze der Spindel 11a aufgeweitet. Die Sprezhülse 13 überträgt dabei eine radial nach außen gerichtete Kraft auf die Kontaktsegmente 5 des Kontaktstiftes 3. Diese Kraft wirkt als Anpresskraft beim Anpressen der Außenfläche des Kontaktstiftes 3 an die Innenfläche einer zugehörigen Buchse (in den Zeichnungen nicht näher dargestellt). Des Weiteren ist ein lösbar mit dem Grundkörper 2 verbindbarer Riegel 14 vorgesehen. Der Riegel 14 weist einen Verriegelungsvorsprung 15 auf, der in eine am Griffteil 11b des Spreizstiftes angebrachte umlaufende Nut 16 (Fig. 3) eingreift. Der Riegel 14 verhindert so ein zu weites Herausschrauben des Spreizstiftes 11a, 11b aus dem Grundkörper 2. Wie in den Figuren zu erkennen ist, ist der gegenüber der Längsachse des Grundkörpers 2 abgewinkelte Abschnitt des Grundkörpers, der den Anschlusskäfig 4 bildet, abtrennbar. Zur Verriegelung des Anschlusskäfigs 4 an dem Grundkörper dienen Raststege 17. Schließlich zeigen die Figuren einen an den Grundkörper 2 angeformten Sicherheitsstift 18, der ein Einstecken des Kontaktstiftes 3 in eine Netzsteckdose verhindert.

[0026] In den Figuren 7 und 8 ist im Inneren des Kontaktstiftes ein unter radialer Vorspannung stehender, elastisch verformbarer Spreizkörper 19 angeordnet, der den Kontaktstift 3 radial elastisch aufweitet. Anstelle des Spreizstiftes 11a, 11b sorgt der Spreizkörper 19 für eine gute elektrische Verbindung dadurch, dass durch radiale Aufweitung des Kontaktstiftes 3 die äußere Kontaktfläche des Kontaktstiftes 3 an die innere Kontaktfläche der entsprechenden Buchse gepresst wird und sich dabei der Außendurchmesser des verformbaren Kontaktstiftes 3 automatisch genau an den Innendurchmesser der Buchse anpasst. Für den elastischen Spreizkörper 19 können nahezu beliebige Ausgestaltungen und Materialien gewählt werden, da die elektrischen Eigenschaften des Steckverbinders von den Eigenschaften des Spreizkörpers 19 nicht oder nur wenig beeinflusst werden. Um den Metallanteil des Steckverbinders so gering wie möglich zu halten, können auch nicht-metallische Materialien, wie z.B. elastische Kunststoffe (Gummi), für den Spreizkörper 19 verwendet werden. Bei dem Ausführungsbeispiel in Figur 7 ist der Spreizkörper 19 ein länglicher Kunststoffkörper mit einer zylindrischen Außenkontur und abgerundeten Stirnflächen. Bei einer radialen Kompression kann das Material des Spreizkörpers 19 in axialer Richtung des Kontaktstiftes 3 ausweichen. Bei dem in Figur 8 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Spreizkörper 19 eine vorgespannte zylindrische Spiralfeder aus Metall. Es kommt darauf an, die Elastizität des Spreizkörpers 19 und dessen Vorspannung so abzustimmen, dass die Reibungskräfte beim Einstecken in die Buchse nicht zu groß werden, wobei gleichzeitig die Qualität des elektrischen Kontaktes nicht leiden darf.

Patentansprüche

1. Elektrischer Steckverbinder, insbesondere Bana-

nenstecker, mit einem Grundkörper (2) und einem an der Vorderseite des Grundkörpers (2) angeordneten Kontaktstift (3), wobei der Grundkörper (2) einen gegenüber dessen Längsachse abgewinkelten Anschlusskäfig (4) zur Aufnahme eines Anschlusskabels und zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung mit dem Kontaktstift (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktstift (3) zwei oder mehr Kontaktsegmente (5) umfasst und als metallisches Stanzbiegeteil ausgebildet ist, wobei wenigstens eines der Kontaktsegmente (5) zumindest teilweise in den aus Kunststoff bestehenden Grundkörper (2) eingebettet ist und sich in das Innere des Anschlusskäfigs (4) hinein erstreckt.

2. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktstift (3) aus einem Material hoher Leitfähigkeit besteht, wobei die spezifische Leitfähigkeit des Materials wenigstens $50 \cdot 10^6$ S/m, vorzugsweise wenigstens $55 \cdot 10^6$ S/m, höchst vorzugsweise wenigstens $60 \cdot 10^6$ S/m beträgt.
3. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material des Kontaktstiftes (3) Kupfer oder Silber ist.
4. Elektrischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktstift (3) aus wenigstens zwei Kontaktsegmenten (5) besteht, die am vorderen Ende (6) des Kontaktstiftes (3) miteinander verbunden sind, wobei eines der Kontaktsegmente (5) gegenüber den übrigen Kontaktsegmenten (5) verlängert ist und endseitig eine Anschlussfläche (7) für das Anschlusskabel aufweist.
5. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das verlängerte Kontaktsegment (5) im Inneren des Anschlusskäfigs (4) an dessen Innenwandung anliegt, wobei das Anschlusskabel mittels wenigstens einer Klemmschraube (8) gegen die Anschlussfläche (7) pressbar ist.
6. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Klemmschraube (8) in einer metallischen Gewindeplatte (9) geführt ist, die im Bereich des Anschlusskäfigs (4) in den Grundkörper (2) eingebettet ist.
7. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlusskäfig (4) eine Einführöffnung für das Anschlusskabel aufweist, wobei die wenigstens eine Klemmschraube (8) quer zur Einführöffnung des Anschlusskabels einschraubbar ist.

8. Elektrischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** einen in den Grundkörper (2) von dessen Rückseite her einschraubbaren Spreizstift (11 a, 11 b), wobei sich der Spreizstift (11a, 11 b) mit seinem vorderen, sich nach vorn konisch verjüngenden Ende in den Kontaktstift (3) hinein erstreckt, so dass der Kontaktstift **durch** Einschrauben des Spreizstiftes (11a, 11 b) radial aufweitbar ist.
9. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spreizstift eine metallische Spindel (11a) und ein Griffteil (11b) aus Kunststoff umfasst, wobei die Spindel (11a) in das Kunststoffmaterial des Griffteils (11b) eingebettet ist und wobei das Griffteil (11b) ein Außengewinde (12) aufweist, das in einem Innengewinde des Grundkörpers (2) geführt ist.
10. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 8 oder 9, **gekennzeichnet durch** eine im Inneren des Kontaktstiftes (3) angeordnete, geschlitzte Spreizhülse (13) aus federelastischem Material, wobei das vordere, sich konisch verjüngende Ende des Spreizstiftes (11a, 11b) beim Einschrauben in die Spreizhülse (13) einfährt und diese dabei aufweitet.
11. Elektrischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **gekennzeichnet durch** einen lösbar mit dem Grundkörper (2) verbindbaren Riegel (14), wobei der Riegel (14) einen Verriegelungsvorsprung (15) aufweist, der in eine umlaufende Nut (16) des Spreizstiftes (11a, 11b) eingreift und so ein vollständiges Heraus-schrauben des Spreizstiftes (11a, 11b) aus dem Grundkörper (2) verhindert.
12. Elektrischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** einen im Inneren des Kontaktstiftes (3) angeordneten, unter radialer Vorspannung stehenden, elastisch verformbaren Spreizkörper (19), der den Kontaktstift (3) radial elastisch aufweitet.
13. Elektrischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** eine in die Einführöffnung des Anschlusskäfigs (4) einsetzbare Anpasshülse (10), wobei der Innendurchmesser der Anpasshülse (10) im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Anschlusskabels entspricht.
14. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpasshülse (10) eine Durchgangsbohrung für wenigstens eine Klemmschraube (8) aufweist.
15. Elektrischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) einen quer zu seiner Längsachse

abgewinkelten Abschnitt aufweist, welcher den Anschlusskäfig (4) bildet.

- 5 16. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) mehrteilig ausgebildet ist, und zwar in der Weise, dass der den Anschlusskäfig (4) bildende Abschnitt abtrennbar ist.
- 10 17. Elektrischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Grundkörper (2) ein parallel zu dem Kontaktstift (3) verlaufender Sicherheitsstift (18) angeformt ist, der ein Einstecken des Kontaktstiftes (3) in eine Netzsteckdose verhindert.
- 15

Claims

- 20 1. Electrical plug connector, particularly a banana plug, having a base body (2) and a contact pin (3) disposed on the front side of the base body (2), whereby the base body (2) has a connecting cage (4) that is angled as compared with its longitudinal axis for accommodating a connecting cable and for producing an electrically conductive connection with the contact pin (3), **characterized in that** the contact pin (3) comprises two or more contact segments (5) and is configured as a metallic stamped and bent part, whereby at least one of the contact segments (5) is at least partially embedded in the base body (2), which consists of plastic, and extends into the interior of the connecting cage (4).
- 25
- 30 2. Electrical plug connector according to claim 1, **characterized in that** the contact pin (3) consists of a material having high conductivity, whereby the specific conductivity of the material amounts to at least $50 \cdot 10^6$ S/m, preferably at least $55 \cdot 10^6$ S/m, most preferably at least $60 \cdot 10^6$ S/m.
- 35
- 40 3. Electrical plug connector according to claim 1 or 2, **characterized in that** the material of the contact pin (3) is copper or silver.
- 45
- 50 4. Electrical plug connector according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the contact pin (3) consists of at least two contact segments (5) that are connected with one another at the front end (6) of the contact pin (3), whereby one of the contact segments (5) is extended in length as compared with the other contact segments (5), and has a connecting surface (7) for the connecting cable on its end side.
- 55 5. Electrical plug connector according to claim 4, **characterized in that** the extended contact segment (5) lies against the inside wall in the interior of the connecting cage (4), whereby the connecting cable can

- be pressed against the connecting surface (7) by means of at least one clamping screw (8).
6. Electrical plug connector according to claim 5, **characterized in that** the at least one clamping screw (8) is guided in a metallic threaded plate (9), which is embedded into the base body (2) in the region of the connecting cage (4). 5
 7. Electrical plug connector according to claim 5 or 6, **characterized in that** the connecting cage (4) has an introduction opening for the connecting cable, whereby the at least one clamping screw (8) can be screwed in transverse to the introduction direction of the connecting cable. 10
 8. Electrical plug connector according to one of claims 1 to 7, **characterized by** a spreader pin (11a, 11b) that can be screwed into the base body (2), from its back, whereby the spreader pin (11a, 11 b) extends into the contact pin (3) with its front end, which narrows conically toward the front, so that the contact pin can be radially widened by screwing the spreader pin (11 a, 11 b) in. 20
 9. Electrical plug connector according to claim 8, **characterized in that** the spreader pin comprises a metallic spindle (11a) and a handle part (11b) made of plastic, whereby the spindle (11a) is embedded in the plastic material of the handle part (11 b) and whereby the handle part (11 b) has an outside thread (12) that is guided in an inside thread of the base body (2). 25
 10. Electrical plug connector according to claim 8 or 9, **characterized by** a slit spreader sleeve (13) made of spring-elastic material, disposed in the interior of the contact pin (3), whereby the front end of the spreader pin (11 a, 11 b), which narrows conically, moves into the spreader sleeve (13) when the pin is screwed in, and widens the sleeve when this is done. 30
 11. Electrical plug connector according to one of claims 8 to 10, **characterized by** a latch (14) that can be releasably connected with the base body (2), whereby the latch (14) has a locking projection (15) that engages into a circumferential groove (16) of the spreader pin (11 a, 11 b) and thus prevents the spreader pin (11 a, 11 b) from being completely screwed out of the base body (2). 35
 12. Electrical plug connector according to one of claims 1 to 7, **characterized by** an elastically deformable spreader body (19) that stands under radial bias in the interior of the contact pin (3), which body widens the contact pin (3) radially and elastically. 40
 13. Electrical plug connector according to one of claims 1 to 12, **characterized by** an adaptation sleeve (10) that can be inserted into the introduction opening of the connecting cage (4), whereby the inside diameter of the adaptation sleeve (10) essentially corresponds to the outside diameter of the connecting cable. 45
 14. Electrical plug connector according to claim 13, **characterized in that** the adaptation sleeve (10) has a passage bore for at least one clamping screw (8). 50
 15. Electrical plug connector according to one of claims 1 to 14, **characterized in that** the base body (2) has a section angled transverse to its longitudinal axis, which forms the connecting cage (4). 55
 16. Electrical plug connector according to claim 15, **characterized in that** the base body (2) is configured in multiple parts, specifically in such a manner that the section that forms the connecting cage (4) can be removed.
 17. Electrical plug connector according to one of claims 1 to 16, **characterized in that** a security pin (18) that runs parallel to the contact pin (3) is formed onto the base body (2), which pin prevents the contact pin (3) from being inserted into a power outlet.

Revendications

1. Connecteur électrique enfichable, en particulier fiche banane, avec un corps de base (2) et une broche de contact (3) disposée au côté avant du corps de base (2), où le corps de base (2) présente une boîte de jonction (4) coudée par rapport à son axe longitudinal pour la réception d'un câble de connection et pour l'établissement d'une connection électrique avec la broche de contact (3), **caractérisé en ce que** la broche de contact (3) comprend deux ou plusieurs segments de contact (5) et est réalisée comme pièce métallique découpée pliée, au moins un des segments de contact (5) est noyé au moins partiellement dans le corps de base (2) en matériau synthétique et s'étend dans l'intérieur de la boîte de jonction (4).
2. Connecteur électrique enfichable selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la broche de contact (3) est réalisée en un matériau d'une conductivité élevée, où la conductivité spécifique du matériau représente au moins 50×10^6 S/m, de préférence au moins 55×10^6 S/m, au maximum de préférence au moins 60×10^6 S/m.
3. Connecteur enfichable électrique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le matériau de

la broche de contact (3) est le cuivre ou l'argent.

4. Connecteur enfichable électrique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la broche de contact (3) est constituée d'au moins deux segments de contact (5) qui sont reliés l'un à l'autre à l'extrémité avant (6) de la broche de contact (3), où un des segments de contact (5) est prolongé par rapport aux autres segments de contact (5) et présente, côté extrémité, une face de connection (7) pour le câble de connection. 5 10
5. Connecteur enfichable électrique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le segment de contact prolongé (5) s'applique à l'intérieur de la boîte de jonction (4) à sa paroi intérieure, où le câble de connection peut être pressé au moyen d'au moins une vis de serrage (8) à la face de connection (7). 15
6. Connecteur enfichable électrique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la au moins une vis de serrage (8) est guidée dans une plaque fileté métallique (9) qui est noyée dans la zone de la boîte de jonction (4) dans le corps de base (2). 20 25
7. Connecteur enfichable selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la boîte de jonction (4) présente une ouverture d'insertion du câble de connection, où la au moins une vis de serrage (8) peut être vissée transversalement à la direction d'insertion du câble de connection. 30
8. Connecteur enfichable électrique selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par** une tige d'écartement (11a 11b) pouvant être vissée dans le corps de base (2) depuis son côté arrière, où la tige d'écartement (11a, 11b) s'étend avec son extrémité avant retrécissant d'une manière conique vers l'avant dans la broche de contact (3) de sorte que la broche de contact, par le vissage de la tige d'écartement (11a, 11b), peut être élargie radialement. 35 40
9. Connecteur enfichable électrique selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la tige d'écartement comprend une broche métallique (11a) et une partie de prise (11b) en matériau synthétique, où la broche (11a) est noyée dans le matériau synthétique de la partie de prise (11b), et où la partie de prise (11b) présente un filetage extérieur (12) qui est guidé dans un filetage intérieur du corps de base (2). 45 50
10. Connecteur enfichable électrique selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé par** une douille d'écartement fendue (13), disposée à l'intérieur de la broche de contact (3), en un matériau ayant une élasticité de ressort, où l'extrémité avant retrécissant d'une manière conique de la tige d'écartement (11a, 11b) rentre lors du vissage dans la douille d'écartement 55

(13) et, ce faisant, élargit celle-ci.

11. Connecteur enfichable électrique selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé par** un verrou (14) pouvant être relié amoviblement au corps de base (2), où le verrou (14) présente une saillie de verrouillage (15) qui s'engage dans une rainure s'étendant tout autour (16) de la tige d'écartement (11a, 11b) et empêche ainsi un dévissage complet de la tige d'écartement (11a, 11b) du corps de base (2).
12. Connecteur enfichable électrique selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par** un corps d'écartement (19), disposé à l'intérieur de la broche de contact (3), sous précontrainte radiale, élastiquement déformable, qui élargit radialement élastiquement la broche de contact (3).
13. Connecteur enfichable électrique selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé par** une douille d'adaptation (10) insérable dans l'ouverture d'introduction de la boîte de jonction (4), où le diamètre intérieur de la douille d'adaptation (10) correspond essentiellement au diamètre extérieur du câble de connection.
14. Connecteur enfichable électrique selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la douille d'adaptation (10) présente un perçage traversant pour au moins une vis de serrage (8).
15. Connecteur enfichable électrique selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le corps de base (2) présente une section coudée transversalement à son axe longitudinal, qui forme la boîte de jonction (4).
16. Connecteur enfichable électrique selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le corps de base (2) est réalisé en plusieurs parties, à savoir de telle sorte que la section formant la boîte de jonction (4) peut être séparée.
17. Connecteur enfichable électrique selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce qu'**est rapporté par formage au corps de base (2) une tige de sécurité (18) s'étendant parallèlement à la broche de contact (3), qui empêche un enfichage de la broche de contact (3) dans une prise de courant du réseau.

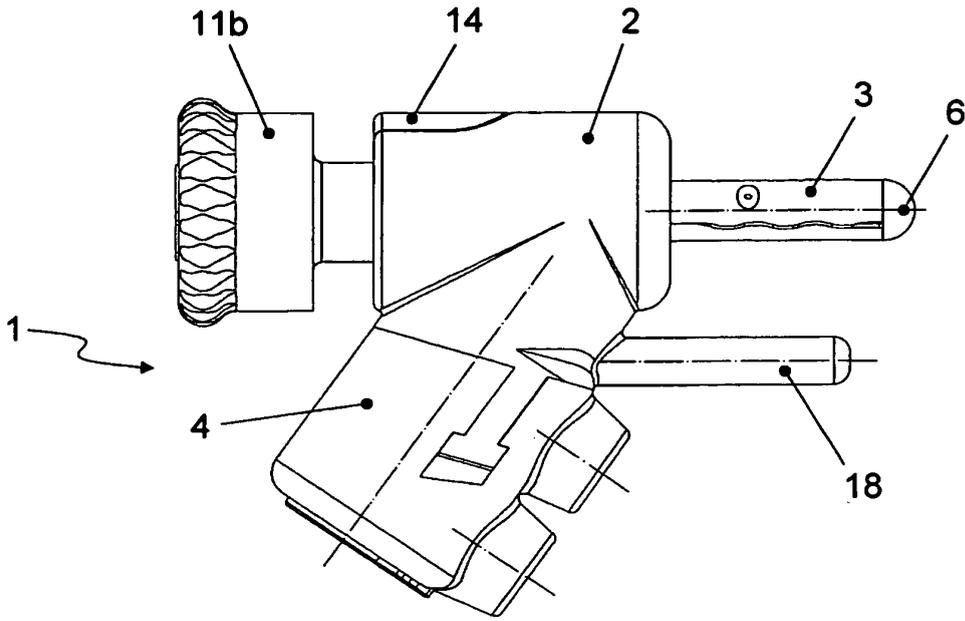


Fig. 1

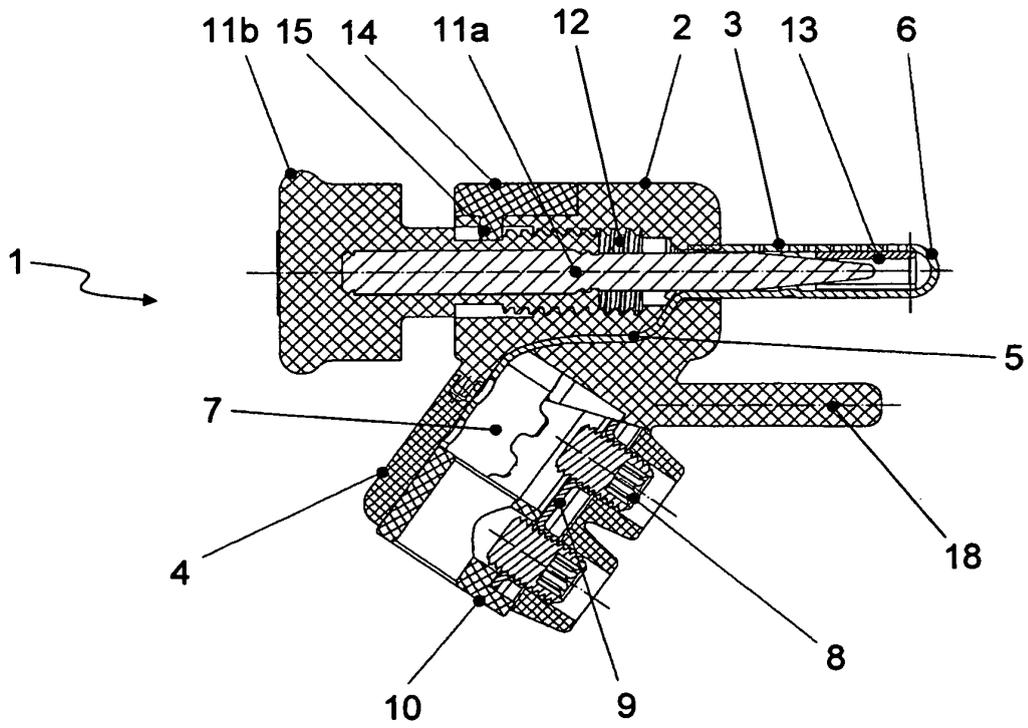


Fig. 2

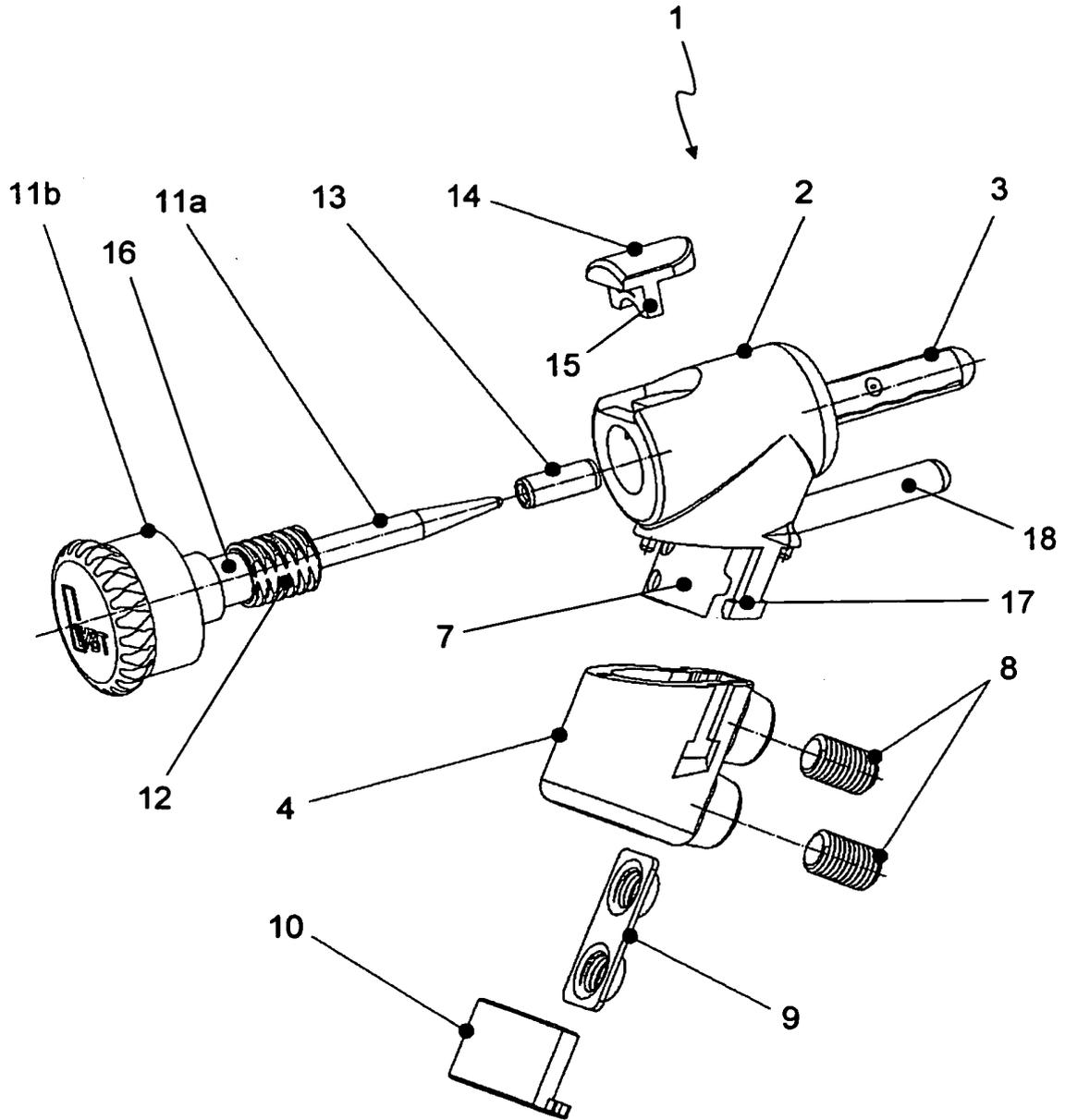


Fig. 3

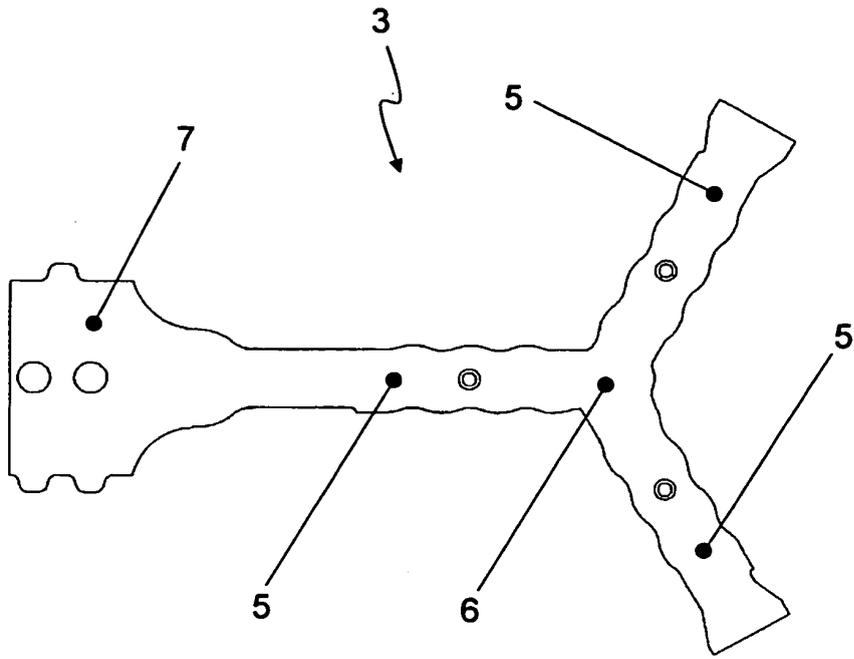


Fig. 4

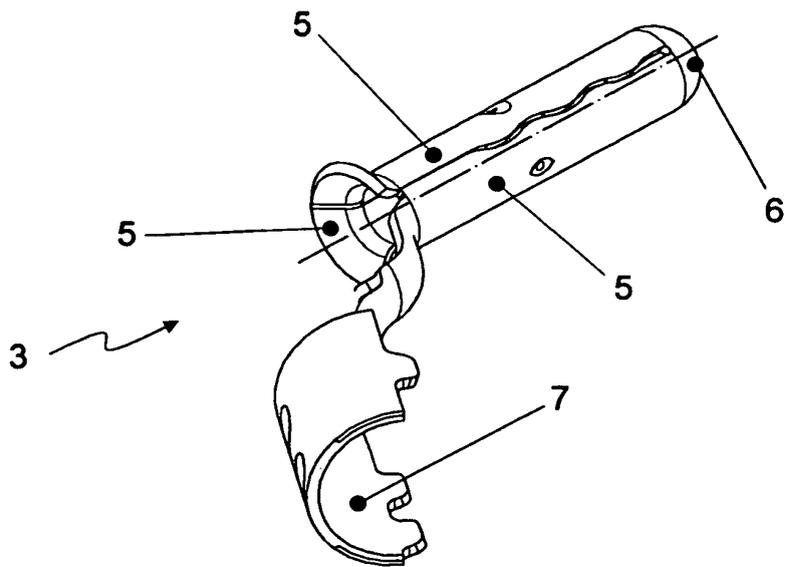


Fig. 5

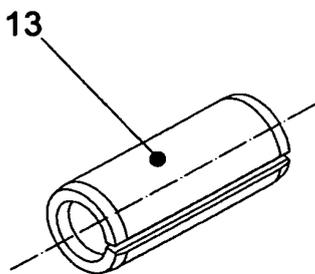


Fig. 6

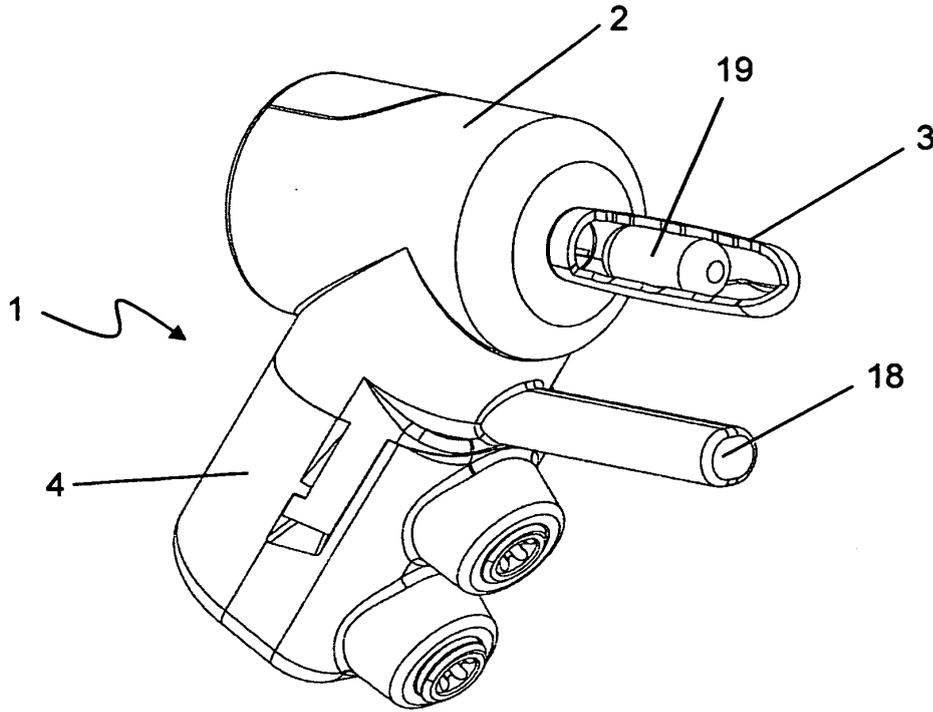


Fig. 7

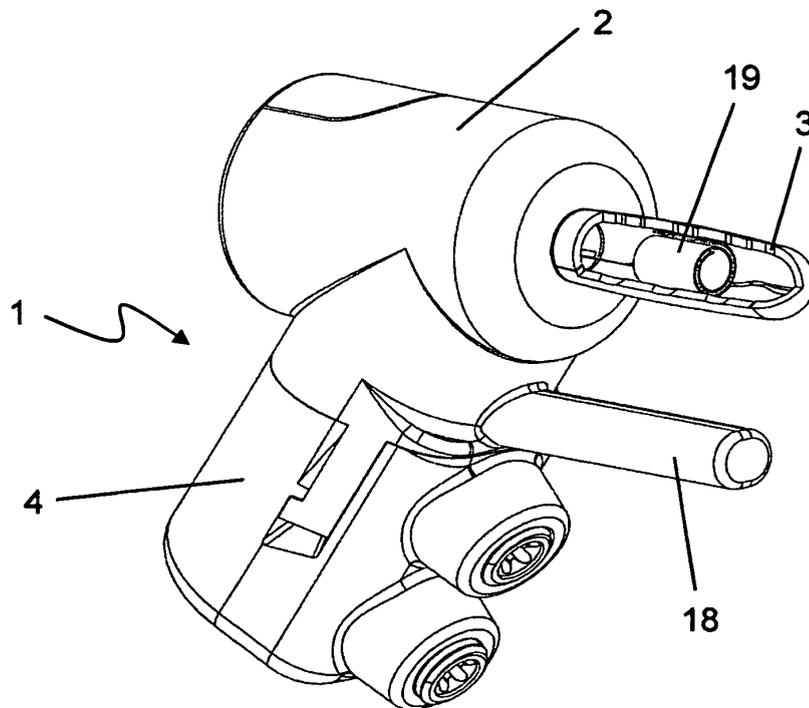


Fig. 8

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 29504240 U1 [0003] [0004]
- DE 29703602 U1 [0005]